



RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR
1683–1757



Insekten Eine Auswahl

Übersetzt und zusammengestellt von
Friedrich KOCH, Dinkelsbühl

TEIL II

Herausgeber:
Michael SCHWEIGER
Jens SOENTGEN, September 2015

UNA Universität Augsburg
Wissenschaftszentrum
Umwelt

»Die Vignette zeigt einen Flussarm, der eine Treppe entlangfließt. Dorthin haben sich Personen beiderlei Geschlechts begeben, um in dunkler Nacht bei Fackelschein Eintagsfliegen herabregnen zu sehen. Die Wege und der dem Ufer nahe Bereich des Flusses sind von diesen Fliegen bedeckt. Die Luft ist ebenfalls von ihnen erfüllt – wie an manchen Wintertagen von dicken Schneeflocken.«

Réaumur, Band VI, Seite ixix



Empfohlene Zitierweise:

RÉAUMUR, René Antoine F. de: Insekten. Eine Auswahl, Teil II. Übers.: Friedrich Koch; Hg.: Michael Schweiger, Jens Soentgen; Augsburg 2015;
Internetadresse (Zugriff: TT.MM.JJJJ).

Bildnachweise:

Portrait Titelseite Wikimedia (public domain) Quelle: <http://portrait.kaar.at/Stahlstiche%201/image29.html>

Kopfstück Titelseite (Nacht der Eintagsfliegen) und sonstige Abbildungen *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, Paris 1734–1742, Universitätsbibliothek Augsburg, Signatur: 02/VIII.4.4.86-1 ff

Mouffet *Insectorum sive minimorum animalium theatrum*, Thomas MOFFETT, London 1634; Staats- und Stadtbibliothek Augsburg. Signatur: 2 Nat 104. Reproduktion von Dr. Eberhard Pfeuffer.

Je mehr man den Hervorbringungen der Natur nachgeht, desto mehr offenbart sich ihre Unermesslichkeit.

RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR

Vorwort des Übersetzers

Als Übersetzer danke ich Herrn Dr. Jens Soentgen sehr für die freundliche Aufnahme der Texte und Herrn Michael Schweiger herzlich für die große Schreibaarbeit und die klare Gestaltung.

FRIEDRICH KOCH

Über den Übersetzer und über dieses Projekt

Herr Friedrich KOCH, Dinkelsbühl, ist der Übersetzer der Neuausgabe der *Souvenirs Entomologiques* von Jean-Henri FABRE, die im Verlag Matthes und Seitz, Berlin, erschien. Seine meisterhaften Übersetzungen wurden von Kennern und auch in der Presse in höchsten Tönen gelobt. Hier übersetzt er eine Auswahl aus RÉAUMURS umfangreichem insektenkundlichen Werk, das, weil es bislang nur auf Französisch vorliegt, außerhalb Frankreichs kaum gelesen wurde. Diese Übersetzung, die Koch handschriftlich anfertigte, wird nun in einer von Michael Schweiger mit Unterstützung von Jens Soentgen besorgten Edition erstmals vorgestellt und der Forschung, aber auch den Freunden der Entomologie, der Literatur und der Geschichte der Naturwissenschaften zur Verfügung gestellt.

Zum zweiten Teil Wohingegen die Inhalte des ersten Teils dieser Auswahl mit den *Ameisen* zu einem Gutteil aus der Übersetzung einer postumen Veröffentlichung (*Histoire des Fourmis*; Hg.: E.L. Bouvier, C. Pérez, Paris 1928) bestanden, sind nun die Kapitel dieses Teils ausnahmslos aus der zwischen 1734 und 1742 von RÉAUMUR selbst in sechs Bänden veröffentlichten Gesamtausgabe *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*. Daher kann jeder Abschnitt mit einigen Bildtafeln abgerundet werden, die einerseits in ihrer Detailschärfe und technischen Präzision deutlich Réaumurs akribische Aufsicht spüren lassen und andererseits in ihrer meisterlichen Ausfertigung praktischen Nutzen mit ästhetischem Reiz verbinden.

Es ist für uns ein Glücksfall, dass die Universitätsbibliothek Augsburg alle sechs Bände von Réaumurs Insektenkunde in Originalausgabe besitzt und uns für diese Auswahl digitale Reproduktionen der Abbildungen zur Verfügung stellen kann. Trotzdem sich das Papier über die Jahrhunderte etwas gewellt hat, sind die Abbildungen (die hier in Originalgröße wiedergegeben werden) noch sehr gut erhalten und dank der gewissenhaften Digitalisierung sind auch die Details gut erkennbar. So konnte auf eine übertriebene Nachbearbeitung verzichtet werden, die zulasten der Erlebbarkeit des würdevollen Alters des Dokuments gegangen wäre. Die Tafeln und Bildbeschreibungen zu den *Wespen* und den *Stechmücken* aus dem ersten Teil werden im Anhang nachgeliefert.

Zusätzlich wird für Interessierte am Originaltext zu Beginn jedes Artikels ein Link auf die entsprechende Stelle in einer digitalisierten Ausgabe der Bayerischen Staatsbibliothek angegeben.

Den Abschluss dieses Teils bildet ein Artikel von Friedrich Koch über Réaumurs fernen Vorgänger Thomas MOUFFET, der diesen in die Entwicklungsgeschichte der Entomologie einordnet und so auf kurzweilige Weise zusätzlichen Kontext liefert.

MICHAEL SCHWEIGER und JENS SOENTGEN
Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg, im September 2015

Inhaltsverzeichnis

I Hummeln	6
Verschiedene Hummelarten	6
Vom Vergleich zwischen Hummeln und Bienen	6
Die Moosnester der Hummeln	7
Vom Inneren des Nestes	9
Von den Eiern, den Larven und ihrem Futter	10
Vom Kokon und von der Umwandlung der Larven	12
Unterschiedliche Kasten von Hummeln	12
Parasiten und Feinde der Hummeln	14
Von der Anatomie der Hummeln	16
Vom Überwintern der Mütter	16
Die Trompeter-Hummel von GOEDAERT	17
Erklärung der Abbildungen	17
II Libellen	24
Erklärungen zu den Abbildungen der elften Abhandlung	43
III Vier Zweiflügler	58
III.1 Die „St. Markus-Fliege“ (Märzhaarmücke)	58
Erscheinung und Verhalten der Märzhaarmücke	58
III.2 Die Essigfliegen	60
III.3 Von den Fliegen und Larven an Trüffeln	61
III.4 Die Hirschlausfliege	62
Ein Hirsch wird seziert	63
Von den Larven, die im Maul der Hirsche leben	64
Unmöglich, dass die Larven Geweihe absägen	65
Von den fleischigen Beuteln im Maul der Hirsche	66
Erklärungen zu den Tafeln	67
Anhang	73
A Wespen	73
Erklärungen zu den Abbildungen	73
B Stechmücken	80
Erklärungen zu den Abbildungen	80
C Thomas Mouffet	90

I Hummeln

Originalveröffentlichung: *Histoire des Bourdons Velus, dont les Nids sont de Mousse.*

In: *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, VI; Paris 1742.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00089.html



USTWANDELEIEN in der Flur oder in den Gärten geben oft Gelegenheit, jene fliegenden Tiere zu sehen, die man Hummeln¹ nennt. Mit ihrer Geschichte wollen wir diesen Band beginnen.

Auch sie sind sehr bekannt. Sie gehören zur Gattung der Bienen. Sie sind bewaffnet mit einem Stachel und versehen mit einem Rüssel, der im Wesentlichen wie jener der Honigbienen aufgebaut ist. Schließlich fliegen sie zu den Blüten, um dort Honig und rohes Wachs zu ernten. Aber die Hummeln, die man meistens sieht, sind beträchtlich dicker als die gewöhnlichen Bienen. Ihr Flug ist mit mehr Geräusch verbunden, und zwar mit einem Brummen, dem sie ihren Namen verdanken.

Verschiedene Hummelarten

Lange *Härchen*, die sehr eng aneinandergedrängt sind, bedecken fast alle ihre äußeren Körperteile und lassen sie dicker erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Wie bei den gewöhnlichen Bienen ähnelt jedes dieser Härchen, unter dem Mikroskop gesehen, einer kleinen Pflanze. Verschiedene Hummelarten und verschiedene Körperteile ein und derselben Hummel zeigen uns unterschiedliche Färbungen, die nur ihre Härchen betreffen. Bei den einen sind nur die hinteren Segmente zimtfarben, während der übrige Körper schwarz ist. Bei anderen ist der Brustteil von weißen Härchen bedeckt und am Hinterleib ist ein gelber Querstreifen, auf den ein weißer folgt. Wieder andere haben außerdem in der Körpermitte einen zitronenfarbigen Streifen. Bei manchen ist die vordere Partie ihres Brustteils eingerahmt von weißen oder gelben Härchen, welche eine Art Halsband bilden. Bei anderen ist der Brustteil bedeckt mit weißen Härchen; der Hinterleib hat

einen breiten Streifen gelber Härchen, der von einem letzten Streifen aus weißlichen Härchen durch einen schwarzen getrennt ist. Wieder andere sind hellgelb; ihr Hinterleib hat unten nur Härchen vom hellsten Zitronengelb und auf ihrem Brustteil stehen leicht rostrote Härchen. Unter den Hellgelben sind manche heller, manche mehr rötlich.

Aber es geht zu weit, wenn wir uns damit aufhalten, Verschiedenheiten zu beschreiben, die an sich wenig bedeuten und die zu nichts anderem verwendet werden können, als die Arten im Vergleich zu anderen Insekten zu bestimmen. Denn in ein und demselben Nest habe ich neugeborene Hummeln gesehen, gleichgroß, aber voneinander unterschieden in den Farben oder ihrer Anordnung, von denen wir gerade gesprochen haben. In einem Nest zum Beispiel, das bevölkert war mit Hummeln, bei denen das Hinterteil nur braungelb war, sah ich manche, die auf dem Hinterleib einen oder zwei zitronengelbe Querstreifen hatten. Unter den Hellgelben aber habe ich keine beobachtet, bei welchen die schwarzen Härchen vorherrschten. Ansonsten haben sie sämtlich schwarze Beine.

Außer den Hummeln, die fast ganz mit langen Härchen bedeckt sind, haben welche nur auf dem Brustteil lange und am Hinterleib kurze. Herr GRANGER hat mir aus *Ägypten* welche geschickt, bei denen alle Härchen schön olivenfarbig waren und die Flügel ins Violette gingen. Es waren auch Hummeln dabei, deren Brustteil oben von langen, schön zitronengelben Härchen bedeckt ist und deren Hinterleibsegmente kahl, ja glatt und glänzend sind. Diese Segmente sind von einem Schwarz, das ins Violette geht. Ein weniger schwarzes Violett, aber doch dunkel, ist auch die Farbe ihrer Flügel. Die Hummeln übrigens, um welche es in dieser Abhandlung geht, haben am Hinterleib wie am Brustteil lange Härchen.

Vom Vergleich zwischen Hummeln und Bienen

Man muss diese Tiere von ihrem Anfang an verfolgt haben, um zu wissen, dass Hummeln, ne-

¹„Brummer“ [Anm. des Übersetzers]

ben welchen die gewöhnlichen Bienen sehr klein sind,– dass andere, so klein (wie), ja kleiner als die gewöhnlichen Bienen,– und schließlich, dass andere von mittlerer Größe,– dass diese Hummeln, sage ich, von derart unterschiedlicher Größe ihre Geburt ein und derselben Mutter verdanken und dass es drei Sorten von Hummeln gibt, die sich nur im *Geschlecht* unterscheiden. Die sehr großen Hummeln sind die Weibchen, die mittelgroßen Männchen und die kleinen sind geschlechtslos. Es sind die drei Sorten, von denen wir anderswo bewiesen haben, dass sie sich in einem Bienenstock finden, sie sich bei diesen aber nicht derart in der Größe unterscheiden wie bei den Hummeln.

Wie die Honigbienen, leben auch die Hummeln gesellschaftlich. Vergleicht man aber die Wohnungen der ersteren, die Anzahl der darin vereinigten Tiere, die Arbeiten, von denen sie angefüllt sind, mit den Unterkünften der Hummeln und alledem, was darin ist, so erscheinen die einen im Verhältnis zu den anderen wie eine sehr große stark bevölkerte Stadt, wo die Künste in Ehren stehen, im Verhältnis zu einem einfachen Dorf. Nachdem es uns gefallen hat, uns Gedanken zu machen über all die Vorgänge in den prächtigsten Städten, kann man sich ja gerne erkundigen nach dem Leben der Dörfler. Unsere Hummeln, die wir mit den Bienen vergleichen, bringen uns unablässig Fakten bei über ihr Verhalten, die es wert sind, dass man sie kennt. Ich habe nie mehr als fünfzig bis sechzig in ein und derselben Behausung gefunden. Umso leichter hat man es, ihre verschiedenen Manöver zu beobachten.

Die Honigbienen, die man sich selbst überlassen und nicht in Bienenstöcken untergebracht hat, suchen sich irgendeine große Höhlung, die sie vor Sonnenstrahlen und Regen schützt. Sie verstehen es nicht, sich eine Wohnung zu machen, sie müssen eine fertige finden. Unsere Hummeln bauen sich die ihre. Deren Äußeres ist äußerst einfach und rustikal. So, wie es ist, kostet es sie Mühe. Beim ersten Hinschauen könnte man es für nichts als ein Werk der Natur halten, für ein etwas erhöhtes und mit Moos bedecktes Erdhäufchen. All das Moos aber, was sich da findet, ist von den Hummeln hergetragen, welche es abhoben vom Erdreich in der Umgebung.

Die Moosnester der Hummeln

Nester möchte ich die Stellen nennen, wo mehrere Hummeln zusammen wohnen. So etwas sind sie auch; denn hier werden die Eier abgelegt und wachsen die ausschlüpfenden Larven heran, bis sie soweit sind, sich ihren verschiedenen Umwandlungen zu unterziehen. Ich wusste, wo man diese Art Nester finden müsste, nämlich vor allem in den Wiesen, den Klee- und Luzerneäckern. Hier sind sie (auch) nicht selten und ihr Umfang kann sie sehr leicht erkennbar machen; denn ihr Durchmesser beträgt oft fünf, sechs Zoll (13–15 cm) und mehr, und sie erheben sich über die Erdoberfläche vier, fünf Zoll (10–13 cm). Trotzdem habe ich selbst mehrere Jahre lang vergeblich gesucht. Und viele Kinder vom Land, die ich durch versprochene Belohnungen dafür gewann, welche für mich zu entdecken, konnten dort keine finden.

Das Hilfsmittel versprochener Belohnungen hat mich dann doch mit sovielen, wie ich wollte – ja mit mehr – versorgt. Ich dachte, ich sollte mich an die Schnitter wenden. Wenn ihre Sichel die Pflanzen schön nah an der Erde abschneidet, legt sie die Hummelnester frei, die sich über ihre Oberfläche erheben. Oft sogar zerteilt der Schnitter mit diesem großen Instrument diese Nester in zwei Hälften und nötigt die Tiere, dort auszuweichen. So habe ich keine Schnitter gekannt, die nicht wussten, um welche Nester es sich handelt. Die ersten, die ich engagieren wollte, mich damit zu versorgen, waren äußerst zufrieden mit dem Handel, als ich ihnen für jedes Nest versprach, zwölf Sous zu zahlen. Ich selbst war es (auch) sehr, am gleichen Tag ihnen den Preis für fünf, sechs dieser Nester zahlen zu können. Bald wussten alle Schnitter in der Gegend, dass der Handel mit Hummelnestern Beachtung verdiene. Von überall her bot man sie mir an. Obwohl ich ihren Wert stark gesenkt hatte – ich hatte ihn um zwei Drittel vermindert, sogar für die größten und am stärksten bevölkerten –, war es leicht für mich, beinahe um die hundert zu bekommen und es lag nur an mir, noch mehr zu bekommen. Kurz, in allen folgenden Jahren hat dasselbe Hilfsmittel mir die gewünschte Anzahl geliefert.

Wie gesagt, von außen ähnelt das Nest ziemlich einem mit Moos bedeckten Erdhäufchen. Untersucht man es jedoch näher, erscheint es besser geformt, mehr abgerundet, als ein solches Häufchen wäre. Es gibt da mehr oder weniger erhöhte, und mehr oder weniger niedergedrückte. Man-

che haben die Wölbung einer Halbkugel oder sogar eines noch größeren Teils einer Kugel. Und einige andere sind viel kleinere Segmente als eine Halbkugel. Sobald man sie aufzudecken versucht, erkennt man: Was man für buschiges Moos hielt, ist eine Vereinigung einer Unzahl kleiner einzelner Fasern, die aufeinandergehäuft sind.

Unten am Nest ist eine Art Haustür ausgespart; d. h. es ist da ein Loch, welches den dicksten Hummeln erlaubt, ein- und auszugehen. Oft entdeckt man außerdem einen Hohlweg, 1 Fuß lang, auf welchem jede Hummel zur Pforte gelangen kann, ohne gesehen zu werden. Dieser Hohlweg ist aus Moos gewölbt. Manchmal jedoch gehen die Tiere gleich von oben ins Nest hinein. Aber so ist es fast nur, wenn das Nest noch nicht in gutem Zustand ist.

Sehr leicht ist es, das Innere des Nestes zu sehen und wie es angeordnet ist. Man kann es aufdecken, ohne sich einem irgendwie lästigen Abenteuer auszusetzen. Obwohl die Hummeln mit einem kräftigen Stachel bewehrt sind und obwohl das von ihnen erzeugte Summen bedrohlich wirkt, sind sie dennoch ziemlich friedlich. Hebt man das Dach ihrer Wohnung ab, kommen etliche ungesäumt nach oben heraus. Sie versuchen aber nicht, sich auf diejenigen zu stürzen, der sie aufgedeckt hat, wie es die Bienen in einem solchen Fall täten. Mehrere verlassen dann nicht einmal das Nest. Sie haben es immer bestens mit mir (zusammen) benützt. Nie hat mich eine einzige gestochen, obwohl ich hunderte von Nestern um und um gekehrt habe.

Wenn das Nest aufgedeckt ist, zeigt sich als Erstes eine Art dicke Wabe; sie ist schlecht geformt und besteht aus einer Vereinigung länglicher, eiähnlicher Körper, die aneinander geschlichtet sind. Diese Wabe, die wir später besser erklären, ist bald mehr, bald weniger groß. Bald ist es nur eine, bald liegt sie auf einer zweiten, die oft selbst auf einer dritten liegt. Nachdem die obere ans Licht gebracht ist, sieht man darauf Hummeln laufen und andere sieht man unten darüberlaufen oder unter den anderen Waben.

Sobald man aufhört, sie zu beunruhigen, denken sie daran, ihr Nest wieder zuzudecken und sie warten nicht einmal damit, anzufangen, bis der Störenfried sich entfernt hat. Falls das Moos, das obendarauf war, nahe genug neben das Nest geworfen wurde, – wie man es macht, sogar ohne den Gedanken, dass man damit den Hummeln Mühe erspart –, beschäftigen sie sich bald damit, es an seinen früheren Platz zurückzubringen.

Daran arbeiten die drei Sorten von Hummeln, d. h. die großen, die mittelgroßen und die kleinen. Unsere Hummeln gleichen auch hierin den Dorfbewohnern, mit denen wir sie verglichen haben: Alle meinen, sie seien für die Arbeit geboren, und so arbeiten alle. Es gibt bei ihnen keine, die – wie bei den Bienen – das Vorrecht hätten, nichts zu tun und ihr Leben in Müßiggang zu verbringen.

Vögel und Insekten, die Nester oder entsprechende kleine Bauwerke zu errichten haben, gehen oft weit die Materialien holen, die sie dafür verwenden wollen; sie laden sie sich auf und bringen sie her. Davon unterscheidet sich die Art und Weise, wie die Hummeln belehrt sind, damit ihr *Nestbau* aus Moos gelingt, den sie errichten wollen. Sie transportieren es durch Schieben und nicht durch Tragen. Sie müssen es auch nicht aus der Ferne herholen. Die Umgebung der Stelle, die für die Errichtung eines neuen Nestes ausgewählt wurde, ist voll davon. Die Hummel hat wie die Biene zwei sehr kräftige hornige „Zähne“ mit breiten gezackten Enden. Mit diesen „Zähnen“ kann sie leicht Fasern dieser kleinen Pflanzen ausreißen und sogar abschneiden. Wenn es sich aber nur darum handelt, ein Nest wiederherzustellen, rings um welches sich das Moos findet, mit dem es schon bedeckt gewesen war, wäre den Hummeln der Gedanke sinnlos, welches abzuschneiden oder neu auszuzupfen. So ist es ihr einziges Bestreben, das alte an seinen Platz zurückzubringen.

Betrachten wir eine von ihnen, die mit dieser Arbeit beschäftigt ist. Sie steht auf ihren Beinen am Erdboden, ein Stück weit vom Nest entfernt. Ihr Kopf ist davon am weitesten weg; er schaut genau nach der entgegengesetzten Seite. Mit ihren „Zähnen“ nimmt sie einen kleinen Packen Moosfasern. Die Beine des ersten Paares bieten sich bald den „Zähnen“ als Helfer an beim Voneinandertrennen der Fasern, beim Vereinzeln, sozusagen beim Zerzupfen. Dann beladen sie sich damit, um sie auf den Leib fallen zu lassen. Dort bemächtigen sich ihrer die zwei Beine des zweiten Paares und schieben sie weiter auf das Hinterteil zu. Schließlich packen die Beine des letzten Paares diese Moosfasern und führen sie über das Hinterteil hinaus, so weit sie können.

Nachdem das eben erklärte Manöver sich sehr oft wiederholt hat, hat sich jenseits des Hinterteils der Hummeln ein schön zusammengestelltes Häufchen gebildet, d. h. die Masse des Häufchens ist dem Nest auf eine Strecke nähergebracht worden, die die Körperlänge der Hummel übersteigt,

nämlich um den Abstand zwischen ihrem Hinterteil bis zu dem Punkt, welchen ihre Vorderbeine erreichen können. Eine andere Hummel, oder (auch) dieselbe, die immer mit ihrem Hinterteil dem Nest zugewandt ist, wiederholt an diesem Häufchen ein gleiches Manöver (wie das, durch welches es gebildet und an seinen Ort gebracht wurde). Durch dieses zweite Manöver wird der Haufen um eine Strecke weitergeschafft. Auf diese Weise werden Mooshäufchen bis zum Nest bewegt und gleichfalls bis zu dessen höchsten Punkt hinaufgebracht. Kurz, dadurch dass die Hummel immerfort mit ihren Beinen die Moosfasern nach hinten stößt, bringt sie sie vorwärts.

Solange es sich nur um Transport handelt, hat sie den Kopf beständig der dem Nest entgegengesetzten Seite zugekehrt. Es gibt aber Zeiten – nämlich, wenn sie sich mit der Formung des Gewölbes beschäftigt und die Fasern miteinander verschlingt –, Zeiten, sage ich, wo die „Zähne“ allein handeln oder mit Hilfe der Vorderbeine. Manchmal schiebt sie ihren Kopf unter dem Moos durch und lässt ihn da eintauchen, um das zu bearbeiten, was unter der oberen Fläche liegt. Eine Moos-schicht, mehr als 1 Zoll und oft zwei dick, bildet für das Nest ein leichtes Gewölbe zum Schutz vor gewöhnlichen Regenfällen.

Es ist gewiss, dass die Hummeln nur Moos verwenden aus der Umgebung des Nestes. Ich habe keine herbeifliegen sehen, die auch nur die leichteste Pflanzenfaser transportiert hätte. Wenn ich ihnen das Moos von ihrem Nest abhob und die Erde um das Nest herum ihnen keines liefern konnte, haben sie so sparsam wie möglich dasjenige verwendet, das ich ihnen gelassen hatte; seine Menge aber vermehrten sie nicht. Wie schon gesagt, sie machen sich aus Moos auch bedeckte Gänge, in welchen sie zum Nest gelangen können, ohne gesehen zu werden. Die Moosstreifen, die diese Wege überwölben, haben noch einen anderen Zweck. Wenn das Moos des Nestes vom Wind weggetragen wurde und man die Dicke der Schichten des dafür benutzten Moores verstärken muss, finden sie hier alles vorbereitet. Sie begnügen sich (dann) mit kurzen Gängen oder verzichten ganz auf sie in dem Fall, wo sie Material brauchen, um die Festigkeit ihrer Unterkunft zu vergrößern.

Ein Moosdach genügt, um sie eine Zeitlang zu schützen. Die innere oder konkave Fläche des Nestgewölbes ist dann aus reinem Moos, wie die äußere oder konvexe. Für die Folgezeit aber muss die Bedeckung dem Regen und den ande-

ren Witterungsunbilden besser gewachsen sein. Die Hummeln machen auf ihrer gesamten Innenfläche einen Überzug: Zuerst eine Art Decke aus rohem Wachs, und dann bedecken sie damit alle Wände. Die Schicht aus diesem Material ist nur etwa doppelt so dick wie ein normales Blatt Papier. Aber außer dass sie für Wasser undurchdringlich ist, hält sie (auch) alle Moosfasern nieder, die ins Innere hereinragen, weil dann die Fasern sich mit denen verschlingen, die stärker festgehalten sind. Die starken Winde haben nun nicht dieselbe Gewalt gegen die Nester, wie sie sie hätten ohne diesen Überzug. Schließlich macht dieser Überzug alle ihre Innenwände eben und glatt. Diesen Überzug habe ich gefunden bei den Hummeln, die ganz gelblich sind und bei denen, wo Schwarz vorherrscht mit gelben Streifen. Die so überzogenen Nester haben von außen eine schöne Form, gut abgerundet – wie wenn man ein Vogelnest umkehrt oder wie ein oben bedecktes, wie beim Goldhähnchen.

Vom Inneren des Nestes

Das *Material* dieses Überzugs riecht nach Wachs. Es ist jedoch nur rohes Wachs; obwohl es zäher ist als jenes, das die Bienen an ihren Beinen herbeibringen, ist es nicht so zubereitet, dass es richtiges Wachs ist. Es lässt sich kneten wie ein Teig, aber Wärme kann es nicht verflüssigen, nicht einmal spürbar erweichen. Ich rollte das Material zwischen den Fingern, machte ein Kügelchen daraus, tat es in einen Kaffeelöffel und legte ihn auf brennende Kohlen. Die Kugel konnte sich noch so sehr erhitzen; sie ist nicht zerflossen, wie es eine Wachskugel in einem solchen Fall getan hätte. Als sie sich bis zu einem gewissen Grad erhitzt hatte, entzündete sie sich und brannte eine Zeitlang. Nachdem die Flamme erloschen war, blieb eine kleine Masse schwarzer Kohle zurück. Diese war jedoch ganz anders als gewöhnliche Kohle. Nach zwei Stunden war sie in feuchtes Pulver verwandelt.

Der Farbe nach ist dieses Wachs von einem gelblichen Grau. Man könnte damit alles machen, was man aus Wachs macht, das man mit Terpentin vermischt und dadurch erweicht, – zum Beispiel drucken. Man kann es zwischen den Fingern kneten, ohne dass es sich an sie anhängt.

Jenachdem das Nest, das man aufgedeckt hat, mehr oder weniger alt ist, findet man darin mehr oder weniger *Waben*; oder – wenn es nur eine ein-

zige ist, ist sie mehr oder weniger groß. Sie wirken bei weitem nicht so regelmäßig zusammengesetzt und angeordnet wie die Zellen der Bienenwaben. Ihre obere Fläche ist konvex, die untere konkav. Im Übrigen ist das Aussehen der einzelnen voll von Ungleichheiten und bei den oberen Flächen sind diese auffallender als bei den unteren. Die Masse jeder Wabe besteht aus länglichen eiförmigen Körpern, die der Länge nach aneinanderliegen. Diese ergibt das Maß der Wabendicke. Diese Körper sind von einem blassen oder weißlichen Gelb. Es gibt da drei unterschiedliche Größen. Der große Durchmesser der einen beträgt mehr als 7 Linien (16 mm) und ihr kleiner etwa $4\frac{1}{2}$ (Linien) (10 mm). Manche haben einen großen Durchmesser von nur 3 Linien (6,5 mm) und der andere ist im Verhältnis dazu kleiner. Schließlich gibt es zwischen den vorhergehenden mittelgroße Körper.

Es ist leicht, die Unebenheiten zu beurteilen, die sich in der Stärke einer Wabe finden können, die aus diesen drei Sorten von ziemlich unregelmäßig aneinandergelegten Körpern besteht. Zu gewissen Zeiten sind alle diejenigen an beiden Enden geschlossen, die eine Wabe bilden. Und zu anderen Zeiten sind sie offen, meist am unteren Ende. Vor allem dann ist man versucht, sie für eine Entsprechung der wächsernen Bienenzellen zu betrachten. Es ist aber leicht zu erkennen, dass sie weder aus richtigem, noch aus rohem Wachs sind. Alle offenen sind leer.

Diese eiförmigen Körper oder an einem Ende offenen Eier sind nicht einmal das Werk von Hummeln,– genauer das von geflügelten Hummeln. Jeder dieser Körper ist ein fester *Seidenkokon*, gesponnen von einer Larve; darin hat sie sich eingeschlossen, als sie bereit war, sich ihrer ersten Umwandlung zu unterziehen. Die offenen schließlich sind von der geflügelten Hummel durchbohrt worden, nachdem sie sich aus all ihren Hüllen geschält hatte und so weit war, mit Flügeln zu erscheinen.

Außer den Kokons, die das Corpus jeder Wabe bilden, kann man nicht verfehlen, Massen von ganz unregelmäßiger Form zu bemerken; diese sind braun. Mehrere liegen obendrauf und füllen nicht nur die Leerräume zwischen den Kokons, sondern sind hoch genug, um einige der Zellen zu verbergen, die ihnen als Grundlage dienen. Der größte Teil dieser Massen findet sich an den Rändern und Seiten der Wabe. Manchmal sind sie so groß wie kleine Nüsse und ich wüsste sie mit nichts Ähnlicherem zu vergleichen als

mit Trüffeln. Sie haben jedoch bei weitem nicht deren Festigkeit; sie sind nur so fest wie ein Teig, der sich leicht ausdehnen lässt.

Von den Eiern, den Larven und ihrem Futter

Diese Massen, welche für die Waben nur als Unreinlichkeit und Missgestalt wirken, sind das große wichtige Werk der Hummeln und haben uns Dinge zu bieten, die der Beachtung wert sind. Hebt man mit einem Messer die oberen Schichten von einigen ab, bis ziemlich ans Zentrum heran, so findet man einen Hohlraum, gefüllt mit länglichen Eiern von einem schönen, etwas bläulichen Weiß. Ihre Länge beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ Linien (3 mm) und ihr Durchmesser hat kaum $\frac{1}{3}$ dieser Länge. In manchen dieser Massen habe ich mehr als dreißig dieser Eier gefunden, in anderen nur 15 bis 20 und nur 3, 4 in wieder anderen. Waren es viele, so waren sie nicht alle in derselben Höhe.

Diese Materialansammlungen sind also zuweilen Nester mit Eiern. So unförmig sie sind,– sie bilden Nester, die es an Seltsamkeit mit denen aufnehmen können, die mit der größten Kunst hergestellt sind. Und zwar, weil sie nicht allein dazu bestimmt sind, die Eier schön zuzudecken; sie sind es auch, die die Nahrung zu liefern haben für die ausschlüpfenden Larven. Ihr Stoff ist eine Art Futterbrei,– so wollen wenigstens wir ihn nennen –, von welchem die Larve sich ernähren muss, die aus jedem Ei schlüpft.

Öffnet man einiges von diesem Futterbrei, findet man darinnen nicht nur Eier oder nur Larven; man findet da auch mehr oder weniger, je nachdem die Masse mehr oder weniger groß ist und je nachdem die Larven kleiner oder größer sind. Diese Larven sind denen der Honigbienen ziemlich ähnlich. Ihre vorherrschende Farbe ist weiß; nur an den Flanken haben sie unregelmäßig geformte schwarze Flecken, länger als breit, quer zum Körper angeordnet. Eine solche *Futterbreimasse* ist besetzt von einer einzigen Larve, die nächste von zwei oder drei. Daraus folgt, dass sie sich nach ihrer Geburt voneinander entfernen, indem sie den Brei fressen, der sie umgibt, und dass die Hummeln des Nestes die Stellen kennen, wo die Schichten dieser Materie zu dünn geworden sind, wo die Larve in Gefahr ist, aufgedeckt zu werden und dafür sorgen, neues Material herbei-

zuschaffen für die Ernährung und zum Schutz vor allen Wirkungen der Luft.

Wer die Bienen studiert hat und weiß, was rohes Wachs ist, der ist nicht unschlüssig über die Beschaffenheit des Futterbreis, von dem die Hummellarven leben. Er erkennt mühelos, dass *Blütenstaub* seine Basis ist. Aber dieser zu trockene Staub erfordert, dass er befeuchtet wird, und das wird er durch säuerlichen Honig. Die Menge Futterbrei, die in jedem Nest verzehrt wird, muss groß sein. Man sieht jedoch nur, dass die ankommenden Hummeln gewöhnlich an ihren zwei hinteren Beinen eine Last von rohem Wachs tragen, wie oft bei den heimkehrenden Bienen. Das bringt einen auf die Meinung, sie lassen den Blütenstaub durch ihren Magen gehen: Sie fressen ihn und würgen ihn wieder aus, nachdem sie ihn verdaut haben. Bei einigen Hummeln habe ich jedoch eine Masse von rohem Wachs an jedem Hinterbein beobachtet; sie war so länglich, dass sie am letzten Teil (des Beins) haftete, – der demjenigen der Bienen entspricht und den wir die Bürste genannt haben –, sowie am vorletzten Teil, der demjenigen entspricht, wo die Bienen ihr Klümpchen tragen. So beladene Hummeln aber sieht man selten – und sie müssten häufig sein, wenn sie an ihren Beinen all das rohe Wachs heimbrächten, das bei ihnen verzehrt wird.

Außer wenn die Hummeln, wie ihre Larven, den Futterbrei nicht mögen und ihn nicht fressen, legen sie für sich selbst keine großen Vorräte an. Alles, was man außerdem in ihrem Nest findet, und was man unbedingt darin findet, das ist eine Art von drei, vier Töpfchen, die mit sehr gutem Honig bald mehr, bald weniger gefüllt sind. Die Schnitter kennen sie und nehmen sie gerne spaßeshalber aus den Nestern, die sie aufgedeckt haben, um den Honig darin zu trinken. Diese kleinen Gefäße sind eine Art fast zylindrischer Näpfe; sie gehören zur oberen Wabe und finden sich nicht ständig an denselben Stellen. Manche sind nahe der Mitte, manche nahe den Rändern oder sogar auf den Rändern. Ihr Fassungsvermögen kommt mindestens dem eines der großen Koks gleich. Manchmal ist ein Honigtopf höher als die übrige Wabe. Sie sind immer offen. Sie sind hergestellt aus einer Sorte groben Wachses und in der Farbe recht dem Futterbrei ähnlich, welcher aber fester ist als diese letztere Materie. Kurz, sie sind aus einem Wachs geformt, das dem der Nestdecke ähnelt. Im Übrigen wird es nicht besonders sparsam verwendet. Die Wände jedes Honigtopfs sind recht dick. Die Hummeln bedie-

nen sich des Honigs vielleicht, um von Zeit zu Zeit den Futterbrei zu befeuchten, der zu rasch trocknet.

Wie die Hummeln das Nest (zu bauen) anfangen, habe ich nicht gesehen. Ich habe aber einige genötigt, das Ihre von vorne zu beginnen, und sie haben es bereitwillig vor meinen Augen getan. Was ich nenne ein Nest anfangen oder von vorne anfangen, heißt nicht es mit Moos zu bedecken oder wieder zu bedecken; alles, was dieses letzte Manöver betrifft, haben wir ausreichend dargelegt. Es heißt, die Fundamente für das Innere zu legen. Ich habe Hummeln alle Waben ihres Nestes weggenommen und das Innere völlig ausgeräumt. Sie verloren jedoch nicht den Geschmack an ihrer Behausung, setzten sie wieder instand, richteten sie wieder her und stellten den Zustand wieder her, in welchem sie war, als ich die für sie kostbarsten Dinge wegschloss.

Zwei, drei Tage nacheinander deckte ich sie auf, um zu sehen, ob (inzwischen) etwas gearbeitet worden war und ich konnte davon nichts wahrnehmen. Ich befürchtete (darum), die Tiere bei ihrer Arbeit zu stören, sodass sie die Lust an dem verlören, was ich sie gerne hätte machen sehen, wenn ich es zu früh sehen wollte; so ließ ich sie acht Tage in Ruhe. Danach deckte ich erneut ihr Nest auf und fand darin eine Masse Futterbrei, groß wie eine Haselnuss und ebenso rundlich. An dieser Kugel hing ein Honigtopf; er ist also das erste Stück im Haushalt. Die Kugel war auf ein Moosbett gesetzt, welches den Erdboden bedeckte, ohne in irgendeiner Weise an ihm zu hängen. Wenn also die untere Wabe in die normalen Nester eingebaut wird, enthält er (noch) nichts. Die darüber befindliche Wabe hängt nicht mehr an dieser, als die erste am Erdboden. Kurz, wieviele Waben es sein mögen, – sie hängen in keiner Weise aneinander und auch an keinem Teil des Nestes.

Es war offenbar: Eines der ersten Dinge, welche die Hummeln im Inneren des Nestes zu tun hatten, war das Zusammentragen der Masse, welche die Mutter für die Unterbringung ihrer Eier benötigt. Die Kugel aus Futterbrei, – welche ich in dem Nest fand, wo alle Waben entfernt worden waren, – umschloss wahrscheinlich Eier, vielleicht (auch) Larven. Aber ich wollte die Kugel nicht öffnen, um die einen wie die anderen am Leben zu erhalten.

Vom Kokon und von der Umwandlung der Larven

Wie schon gesagt, die aus den Eiern geschlüpften Larven entfernen sich voneinander, und die Hummeln halten sie immerzu mit Futterbrei umhüllt. Ist aber eine Larve so weit, dass sie nicht mehr zu fressen braucht und bereit ist, die Form der *Nymphe* anzunehmen, ist es an ihr, sich Gedanken zu machen für den Bau einer ganz andersartigen Unterkunft als der, wo sie sich bisher aufhielt. Die Natur hat ihr die Fähigkeit des Spinnens verliehen und hat sie belehrt über den Zeitpunkt, wo sie es machen muss. Wenn sie beginnt, an ihrem Kokon zu arbeiten, steckt sie noch mitten im Futterbrei. Ich habe einen dicken Klumpen dieser Masse geöffnet und darin drei Kokons aus schön weißer *Seide* gefunden, die Wohnungen von ebensovielen Larven. Für gewöhnlich liegen dessen ungeachtet die Kokons gänzlich oder doch zum großen Teil frei. Aber es ist klar: Sobald einer (von ihnen) fertig ist, nehmen die Hummeln den Futterbrei weg und fressen ihn selbst oder sie bringen ihn an andere Stellen, wo er mehr nützt. Eine andere Breimasse, die ich später als die vorhergehende ablöste, bestätigt das soeben Gesagte. Ich sah sie an einem Kokon hängen, der nur zum Teil von ihr bedeckt war.

Da alle Larven das Bedürfnis nach einer gleichen Stellung haben, während sie sich zur *Nymphe* umwandeln und während sie in diesem Stadium leben, geben alle ihren Kokons dieselbe Stellung, und zwar so, dass ihre Längsachse ungefähr senkrecht zum Horizont steht. Da schließlich die Larve, die sich einen baut, gerne einen festen Halt hat, verfehlt sie nicht, ihn mit einem der vorher gesponnenen zu verbinden. Auf diese Weise bilden sich Waben aus mehreren miteinander verbundenen Kokons. Es macht aber der Larve wenig aus, wenn der ihre etwas höher oder tiefer steht als die der anderen, und daher kommen zum Teil die Unebenheiten in der Oberfläche der Wabe. Was diese Unebenheiten noch auffallender macht und die ungleiche Dicke der Wabe hervorruft: Die von Larven gesponnenen Kokons, welche sich in große Hummeln umwandeln müssen, haben ein Volumen, welches jenes der Kokons um Vieles übertrifft mit Larven, welche sich zu vergleichsweise sehr kleinen Hummeln umwandeln müssen.

Jeder Kokon, aus welchem das in ein geflügeltes, hier umgewandelte Insekt herausgekommen

ist, steht an seinem unteren Ende offen. Daraus folgt, dass jede *Nymphe* in ihrem Kokon mit dem Kopf nach unten hängt, – wie es bei den Bienen allein die *Nymphen* machen, die zu Weibchen werden müssen.

In dem Augenblick, wo die Hummel gerade aus ihrem Kokon geschlüpft ist, hat sie noch nicht derartig gefärbte Haare wie später, wenn sie eine Zeitlang der frischen Luft ausgesetzt sind. Ich habe am Tageslicht eine Hummel erscheinen sehen mit schiefergrauer Färbung – in einem Nest, wo sämtliche Tiere hell zitronengelb waren. Und ich habe allen Anlass zu glauben, dass sie eine zitronen- oder hellgelbe Hummel werden würde, weil ich in jener Gegend (noch) keine schiefergraue Hummel gefunden habe. Ein anderes Nest war bewohnt von Hummeln, deren vorherrschende Farbe Schwarz war mit gelben und weißen Streifen; dort fand ich einige mit grauer Grundfarbe, auf welcher graue – fast weiße – Streifen waren. Ihr dunkelstes Grau sollte in der Folge zu Schwarz werden und ihr Weißgrau zu Gelb oder Weiß.

Unterschiedliche Kasten von Hummeln

Was man von der Geschichte der Bienen weiß, führt ganz natürlich zu dem Urteil, dass die dicksten Hummeln eines Nestes Weibchen sind, die Kleinen nur für die Arbeit bestimmt sind, – sie sind ja auch so tätig und fleißig –, und die Mittelgroßen schließlich Männchen sind. Dies wird bestätigt durch unmittelbare Beobachtungen an diesen drei Sorten der Tiere. Öffnet man zur passenden Zeit den Körper einer solchen Dicken, so findet man auf jeder Seite einen Eierstock mit einer Reihe ziemlich großer Eier. Aber es fehlt weit daran, dass die Zahl der hier gesehenen Eier herankommt an diejenige im Körper einer Bienenkönigin. Auch ist die Fruchtbarkeit der ersten mit der der zweiten nicht zu vergleichen. Man kann erkennen, dass diese hier mehr als fünf- bis sechstausend in ihrem Leib hat, während man bei der anderen nur mühsam etwa zwanzig feststellt. Die Anzahl der Eier, welche eine Mutterhummel hervorbringen kann, beschränkt sich jedoch nicht auf eine so kleine Menge. Aber alle, welche sie zu legen hat, müssen nicht gleichzeitig fühlbar sein, weil sie wie die Hühner ihr gesamtes Gelege erst auf mehrere Male ablegt. Sie hat nicht die Art der Bienen und der meisten anderen Insekten, wo die Weibchen sofort und manchmal in einem Augen-

blick oder mindestens in wenigen Stunden ihre sämtlichen Eier legen, so groß auch ihre Menge ist.

Die Staaten der Honigbienen bestehen von ihrer ursprünglichen Gründung an aus einem zahlreichen Volk. Eine junge Königin, die aus dem Bienenstock auswandert, wo sie geboren ist, wird gefolgt von mehreren tausend Arbeiterinnen; diese sind sämtlich darauf eingestimmt, leidenschaftlich fürs Gemeinwohl zu arbeiten. Stattdessen hat es sehr den Anschein, dass die Gesellschaften der Hummeln – die im Vergleich zu den vorhergehenden immer sehr klein sind – jede nur von einer einzigen Mutter begonnen werden; diese hat (dann) die gesamte Arbeitslast auf sich und sie bekommt erst Hilfe, wenn sie so weit ist, dass sie geflügelte Kinder hat.

Ich habe jedoch vergeblich eines dieser ganz kleinen Nester gesucht, wo eine Mutter noch völlig allein ist. Aber ich habe ergänzend beobachtet, dass ich am Ausgang des Winters nur *Mutterhummeln* fliegen gesehen habe, – weder Männchen, noch Arbeiterinnen. In noch sehr gering bevölkerten Nestern habe ich eine Mutter mit nur zwei oder drei weiteren Tieren gefunden und eine noch sehr kleine Wabe, bestehend aus wenigen Kokons. Einige dieser Kokons freilich waren leer und schon an einem Ende offen; dies beweist anscheinend entschieden genug, dass die Genossinnen der Mutter deren Kinder waren, im Nest geboren. Nach und nach aber bevölkert sich das Nest mit Tieren unterschiedlicher Sorten und sogar mit mehreren Weibchen; denn es ist im Bezug auf diese bei den Hummeln noch nicht so wie bei den Bienen: Mehrere von den ihnen leben miteinander in gutem Einvernehmen. In einem solchen Nest, das noch wenige Tiere geliefert hatte, habe ich beinahe ebensoviele Weibchen wie Arbeiterinnen gezählt.

Die kleinen Hummeln sind, wie die Weibchen, mit einem Stachel bewehrt. Man findet aber in ihrem Inneren keines der dazu gehörenden Teile, auch keine männlichen Teile. Die *Männchen* haben, wie die der Bienen, keinen Stachel. Ihre Körpergröße allein genügt nicht, um sie erkennbar zu machen. In jedem Nest findet man Tiere von mittlerer Größe – derjenigen der Männchen –, die einen Stachel tragen und in deren Leib ich bei der Sektion keine Partien des einen oder anderen Geschlechts entdecken konnte. Man muss also diese mittelgroßen Hummeln auch als *Arbeiterinnen* betrachten. So gibt es in ein und demselben Nest Hummeln von zwei sehr unterschiedli-

chen Körpergrößen, von welchen die einen offenbar Arbeiten ausführen können, zu welchen die anderen nicht fähig wären. Die Kleinen erscheinen mir lebhafter und geschickter, und die Großen sind kräftiger. Von den vier Sorten Tieren eines jeden Nestes hat SWAMMERDAM anscheinend nur zwei gekannt und ich weiß noch nicht, ob er eine davon als das erkannte, was sie ist. Er sagt, er habe im Nest nur eine Mutter gefunden, begleitet von mehreren Männchen. Es hat sehr den Anschein, dass er Arbeiterinnen von großem Körperumfang für Männchen gehalten hat.

Im Übrigen ist es nicht allein die Bildung der Körperteile, die mich davon überzeugt hat, dass die Hummeln ohne Stachel die Männchen sind; denn es ist mir gelungen eines unter Umständen zu beobachten, die mir nicht erlaubten, über sein Geschlecht im Ungewissen zu bleiben. Gegen Mitte Juli nahm ich am Morgen alle im Nest befindlichen Hummeln eine nach der anderen mit einer Pinzette heraus. Es gab da nur zehn: Drei von den dicksten, infolgedessen drei Weibchen, drei mittelgroße Hummeln und vier äußerst kleine Arbeiterinnen. Alle wurden in gutem Zustand zusammen mit einer genügend großen Wabe in eine Puderdose gebracht. Dort verhielten sie sich ruhig. Eine der drei mittelgroßen Hummeln war ein neugeborenes Männchen. Nach nicht einmal einer Stunde im Gefängnis – das ihm anscheinend nicht missfiel – sah ich es ein Weibchen besteigen und sein Hinterteil derart krümmen, dass es sich mit der Spitze gegen die Spitze des Hinterteils der anderen heftete. Sie waren dabei alle beide auf einer Wabe. Das Weibchen wechselte den Platz und ging unter ebendiese Wabe. Das Männchen ließ sich dorthin schleppen und hielt sich ständig an es geklammert – immer in derselben Haltung, in welcher es fast eine halbe Stunde lang blieb.

Wäre es mir nicht gelungen, die eben berichtete *Paarung* zu beobachten, so hätte ich noch ein Mittel gehabt, mich zu vergewissern, dass es unter den mittelgroßen Hummeln Männchen gibt. Wie bereits gesagt: Manche zeigen keinen *Stachel*, und sie haben auch tatsächlich keinen. Man kann ihr Hinterteil noch so sehr drücken, – man bringt diese so spitze Waffe nicht heraus, welche die anderen ständig heraussprießen lassen, sobald man sie zwischen den Fingern hält. Aber der Fingerdruck lässt aus dem Hinterteil der Stachellosen Körperteile hervortreten, die denen verschiedener männlicher Insekten entsprechen. Er nötigt zunächst zwei gleiche Teile getrennt voneinander am Licht zu erscheinen; sie sind hor-

nig, braun, fest und fähig, das Hinterteil des Weibchens zu packen. Ihre Basis ist massiv; indem sie sich von ihr entfernen, werden sie dünner. Bei etwa zwei Dritteln ihrer Länge sprießt bei beiden ein haariger Zweig hervor, sein Ende ist stumpf und krumm, wie eine Rinne geformt. Die des einen Teils wendet sich gegen die des anderen. Zwischen diesen zwei schuppigen Teilen gibt es noch zwei. Ihr Stängel ist dünn, rundlich und trägt ein Blatt, dessen Form eine gewisse Ähnlichkeit mit dem eines Spießes hat. Fortgesetzter Druck lässt schließlich ein fünftes Teil heraustreten, das zwischen den vorhergehenden liegt. Dieses letztere ist hautig, aber ganz von rostroten Härchen bedeckt. Seine Form ist annähernd zylindrisch, jedoch etwas gekrümmt und am Ende nicht so dick wie nahe an seinem Ursprung. Es erscheint mehr oder weniger angeschwollen, mehr oder weniger lang und mehr oder weniger dick, – jenachdem der Druck, der es genötigt hat, sich zu zeigen mehr oder weniger stark und länger oder kürzer war.

Das letztere Teil, das wir soeben beschrieben haben, ist dazu bestimmt, die Eier des Weibchens zu befruchten. Und man ist auch nicht so in Verlegenheit über die Art und Weise, wie es ihre *Be-fruchtung* bewirken muss, wie man es ist in Bezug auf den Körperteil der männlichen Bienen, dem es entspricht. Ich habe den Finger auf seine Spitze gelegt. Als ich ihn zurückzog, war er gefolgt von dem Faden einer klebrigen Flüssigkeit, den ich sehr in die Länge zog, wann ich wollte. Diese klebende Flüssigkeit ist wahrscheinlich die *Samenflüssigkeit*.

Parasiten und Feinde der Hummeln

Die Anordnung der *Eierstöcke* im Leib der Weibchen und die Art, wie die Eier zu einem Faden aufgereiht sind, haben mir nichts geboten, bei dem wir uns aufhalten müssten. Aber im Inneren von zu gewissen Zeiten geöffneten Weibchen habe ich eine berichtenswerte Besonderheit gefunden, die imstande wäre, diejenigen zu täuschen, die sie nur zu solchen Zeiten prüften, von welchen ich sprechen will: Die brächten sie dazu, sie für lebendgebärend zu halten, und zwar für die fruchtbarsten aller lebendgebärenden Weibchen. Inmitten ihres Leibes erscheint dann eine fleischig aussehende Masse, deren Größe manchmal einer kleinen Kirsche gleichkommt. Hat man die ersten Hüllen zerissen, um zu sehen, was ihr Inneres umschließt,

so sieht man, es ist nichts anderes als ein Haufen von zahllosen kurzen und äußerst dünnen Fäden. Einige Bewegungen, die ich bei diesen Fäden wahrzunehmen meinte, bestimmten mich, sie mit der Lupe zu beobachten und danach mit einem Flüssigkeits-Mikroskop. Da erkannte ich, dass jeder Faden voll Leben war, – dass er ein kleiner weißer aalförmiger Wurm war. Die Masse, um die es sich handelt, enthält tausende und abertausende dieser Würmchen und hat indessen einen langen Anhang, der ebenso voll davon ist. Die Menge derer, die hier drinnen sind, kommt der Menge der anderen gleich oder übersteigt sie.

Warum befinden sich so viele *Würmer* im Leib des Weibchens, und warum findet man sie nur im Leib dieses einen Weibchens? Zumindest habe ich sie nur in dem ihren gefunden. Es bietet sich natürlich die Vorstellung an: Diese Würmer sind von der Art, die in die Eier eindringen müssen, es sind Kleine oder Embryos. Als ich aber durch meine Forschungen die Stellen besser kannte, wo sie sich aufhalten, meinte ich, sie unter die Würmer einreihen zu müssen, die dazu bestimmt sind, auf Kosten der Tiere zu leben, die sie an Größe um Vieles übertreffen. Sie besetzen den gesamten Verdauungskanal in einem Maß, dass er unkenntlich wird. Die durch ihre Größe überraschende Masse ist offenbar der zweite, erstaunlich erweiterte Magen. Bei den Weibchen, die so viele Würmer hatten, habe ich keine Eier gefunden; entweder war ihre Eiablage beendet oder der brutale Zustand, in welchem sie sich befanden, hatte ihren Eiern nicht erlaubt, sich zu entwickeln.

Die Hummeln – Männchen, Weibchen und Geschlechtslose – sind Insekten einer anderen Art ausgesetzt, der es leicht ist, mit ihnen zusammenzukommen. Sie halten sich an ihrem Äußeren auf und sind kleine *Läuse*: Sehr lebhaft und unternehmungslustig. Manchmal haben sie zu hunderten ihren Platz unter dem Brustteil, manchmal rings um den Hals und manchmal an anderen Stellen. Oft sieht man sie rasch auf dem Leib laufen. Sie waren allen Naturforschern bekannt; aber GOEDAERT ist, glaube ich, der einzige, der auf den Gedanken gekommen ist, sie seien den Hummeln zu ihrem Wohl gegeben, um sie aus ihrer Trägheit zu reißen, aus einer Art Erstarrung. Schwerfällige langsame Tiere hatten es seiner Meinung nach nötig, durch viel kleinere, aber sehr unternehmungslustige Tiere angestachelt zu werden.

Ich weiß jedoch nicht, ob diese Läuse ihre Nahrung aus dem Leib der Hummeln selbst ziehen, wie es so viele andere Läuse mit den Tieren tun,

auf denen sie leben. Es sieht so ziemlich danach aus, dass sie nur versuchen, die oft von der honigsüßen Flüssigkeit befleckten Körperteile der Hummeln sozusagen zu reinigen, d.h. dass sie diese Flüssigkeit mögen und sich davon ernähren. Ein Beweis dafür scheint zu sein, dass man sie zu hunderten und manchmal zu tausenden auf den Waben in den Nestern laufen sieht. Von diesen Waben gehen sie über auf den Körper einer Hummel und wenn diejenige, an welche sie sich anklammern, in die Flur hinausfliegt, lassen sie sich überall hinbringen, wohin es ihr gefällt, sie zu kutschieren und sind sicher, dass sie sie an einen guten Ort bringt. Ansonsten weiß ich über die Geschichte dieser Läuse nichts; ich kenne ihre ursprüngliche Herkunft nicht. Falls sie zu denen gehören, die Umwandlungen durchmachen, könnte man gerne vermuten, dass sie von den kleinen Würmern stammen, die wir gerade zu Millionen im Leib der Mutterhummeln gesehen haben. Aber es gibt fast nichts, um eine solche Vermutung zu stützen, gegen welche man viele gute Schlüsse anführen kann.

Die Hummeln haben in ihren Nestern Plünderungen zu fürchten durch viele andere Insekten. Die Ameisen gehören zu denen, die sie zu scheuen haben. Sie sind lüstern auf den Futterbrei, den sie als Vorrat holen, um ihre Kleinen zu füttern. Es ist mehr als einmal vorgekommen, dass ich Hummelnester auf dem Transport zu mir heim unbedacht in der Nähe von Erdameisenhaufen ablegte. Wenn sie gering bevölkert waren, nur vier oder fünf Tiere hatten, waren sie nicht stark genug, die Angriffe der Ameisen abzuwehren. Nach einem halben Tag habe ich manchmal das Nest (von ihnen) gefällt gesehen; die Hummeln hatten gefunden, sie seien zur Verteidigung zu schwach und hatten es ihren Räubereien überlassen.

In einer der Abhandlungen über die Zweiflügler, die ich drucken ließ, habe ich bereits eine Art großer Larve bekannt gemacht, welche sich in ein der Hornisse ähnliches Tier umwandelt, das ihr an Größe gleichkommt. Ich habe berichtet, dass diese Larven in den Hummelnestern aufwachsen und sich dort nicht nur aufhalten, um sich von dem für die Hummellarven bestimmten Futterbrei zu ernähren; sie fressen (auch) die Larven selbst und die Nymphen, in die sie sich umwandeln.² In denselben Nestern habe ich in ziem-

lich großer Zahl andere Larven beobachtet, die sich in kleinere Zweiflügler umwandeln. Schließlich habe ich in denselben Nestern mehr als eine Raupenart gefunden, die viel zu tun hatten mit denen, die ich falsche Wachsmotten nannte und die sich das rohe Wachs in den Hummelnestern schmecken lassen. Sie wandeln sich um in Schmetterlinge, die kleiner sind als die weniger großen falschen Motten in den Bienenstöcken.

Die allerschrecklichsten Feinde aber sind vierfüßige Tiere, die in der Flur wohnen. Verschiedene Rattenarten wie die *Feldmäuse*, oder mehr Fleischfresser wie die *Wiesel* gehören vielleicht zu ihnen. Sicher ist aber zumindest, dass die schlimmsten Verheerungen in den Hummelnestern die *Marder* anrichten. Manchmal habe ich gesehen, dass in einer einzigen Nacht mehr als ein Dutzend (Nester) zerstört worden waren. Sie waren nicht nur gänzlich aufgedeckt, sondern es waren die Waben herausgenommen, mehrere Schritte weit fortgeschleppt und völlig zerstückelt. Die Hummeln selbst waren aufgeessen, wie die aufgefundenen Reste bewiesen.

Ein solches Abenteuer ist bei meinen Nestern mehrmals vorgekommen, ohne dass ich mit Sicherheit das Tier erkennen konnte, das eine solche Verwüstung angerichtet hatte. Eines Tages aber sah ich in drei, vier verheerten Nestern Marderkot, noch ganz weich und frisch, und sein starker Moschusgeruch war unmöglich zu verkennen. Zuweilen jedoch haben die Marder die Waben aus den Nestern gefressen, ohne die Hummeln selbst zu fressen; zumindest hatten sie denen nichts Böses getan, die am flinkesten aufgefliegen waren. Diese fand ich am Morgen um die Reste herumflattern; sie waren damit beschäftigt, ihre Wohnung wieder herzurichten.

Da wollte ich wissen, ob sie dazu aufgelegt wären, sich um Waben aus einem anderen Nest zu kümmern, und – falls sie es wären – ob es nicht ein Mittel wäre, sie beim Herrichten ihrer Wohnung anzufeuern, wenn ich ihnen eine gäbe. Ich gab also diesen tief betrübten Hummeln eine Wabe. Sie war aus einem Nest genommen, das wegen Ameisen verlassen worden war. Anscheinend hatte ich ihnen ein willkommenes Geschenk gemacht. Sie fanden jedoch (die Stelle) nicht gut, wo ich sie hingelegt hatte, – es war zu nahe an einer Seite der Mooshülle. Sie liefen darunter und kraft des Hebens und Schiebens mit ihren Rü-

²NB! Vermutlich handelt es sich bei diesem Schmarotzer um die *Mutilla*, die sogenannte Spinnenameise (– ein fürchterlich falscher Name! –), die häufig bei Hummeln parasitiert; sie ähnelt entfernt einer Hornisse in der Grö-

ße, ist aber behaart und mehrfarbig. [Anm. des Übersetzers]

cken brachten sie sie in die Mitte des Raumes. Ich half ihnen, sie wieder mit Moos zu bedecken. Sie brachten an diesem Vormittag noch mehr zu recht, als ich dabei getan hatte: Der Wabe fehlte ein Honigtopf; im Lauf des Tages stellten sie einen her, hängten ihn an den Wabenrand und füllten ihn an demselben Tag mit Honig.

Von der Anatomie der Hummeln

Alles, was wir vom Aufbau des Bienenrüssels gesagt haben, befreit uns umso eher davon, von jenem des *Hummelrüssels* zu reden, als wir uns Bilder geliehen haben, die uns die Hummeln lieferten, um die Organisation des Rüssels dieser nützlichen Tiere besser erklären zu können und die Stellung und die Form ihres Mundes besser verständlich zu machen. Auch was wir im Inneren der Bienen gesehen haben bezüglich der Anordnung und Form des *Verdauungskanal*s, ist beim entsprechenden Kanal der Hummeln zu sehen. Bei den Hummeln wie bei den Bienen ist die Honigblase nichts als das erweiterte erste Teilstück dieses Kanals, der erste Magen.

Der Aufbau der *Lungen* – auch im Wesentlichen ähnlich bei Honigbienen und Hummeln – ist bei diesen hier leichter zu beobachten. Man sieht hier schnell, dass die ihren auf jeder Seite die gesamte Körperlänge einnehmen, – dass sie eine Art Säcke oder Blasen sind aus ganz weißen Häutchen; die (jeweils) vorhergehende ist mit der folgenden verbunden und liegt auf ihr mit einer oder zwei oft runden Öffnungen; die Blasen der einen Seite wollen sich in der Körpermitte an diejenigen der anderen Seite auflegen und eine sehr dicke Trachee bringt für die ersten, die vorderen, die Luft herbei. Wer aber eine hinreichend exakte Vorstellung vom Aufbau dieser Lungen geben möchte, wäre verpflichtet, sich auf Einzelheiten einzulassen, die – obwohl merkwürdig – diejenigen langweilen könnten, die sich zufrieden geben mit ganz allgemeinen Vorstellungen von der Anatomie der Insekten.

In Bezug auf ihren *Stachel* und auf die Flüssigkeit, welche die Stiche schmerzhaft macht, wird es genügen, dass ich verweise auf das weitläufig über den Stachel der Honigbienen gesagte. Ohne von den Hummeln gestochen worden zu sein, weiß ich, dass sie noch schlimmeres als die Bienen anrichten können; sie sind mit mehr von der schrecklichen Flüssigkeit ausgestattet. Ich habe manchmal diese Flüssigkeit bei solchen auspro-

biert, die ganz zufrieden damit waren, dass ich ihnen bewies, der Stachel an sich sei nicht zu fürchten. Ich ließ sie sich selbst zweimal mit einer Nadel stechen. Darauf flößte ich mit der Spitze derselben Nadel in den einen Stich etwas von der Flüssigkeit ein, die ich der Hummel entnommen hatte. Diejenigen, die diesen Versuch erlitten, waren immer sehr missvergnügt darum gebeten zu haben. Die Stacheln der Weibchen sind dick und auf den Rücken zu gekrümmt.

Vom Überwintern der Mütter

Scheinbar sind die *Nester* hauptsächlich im Winter für die Hummeln nötig. Sie scheinen dann mehr Schutz zu brauchen gegen die Kälte und die Witterungsunbilden. Indessen habe ich gesehen, dass die meisten ihrer Wohnungen (schon) vor dem Ende des Sommers verlassen waren. Nie hatte ich eine, worin zu Allerheiligen noch eine einzige Hummel war. Zu welcher Zeit auch immer, – die *Nester* sind niemals so (stark) bevölkert, wie sie es sein müssten, wenn man nach der Anzahl der *Kokons* urteilt. Ich habe davon mehr als 150 in einem Nest gezählt, welches nie von mehr als 50 bis 60 Hummeln bewohnt war. Wo man im Winter auch sucht: Man findet sie nicht mehr an einem Ort versammelt. Alles scheint zu beweisen, dass die Männchen und die Arbeiterinnen vor dem Winter eingehen und dass die Art sich nur durch die befruchteten Mütter erhält. Wie schon gesagt: Vor Frühlingsanfang habe ich immer nur weibliche Hummeln sehen können. Während der rauen Jahreszeit halten sie sich offenbar auf in Mauerhöhlungen oder in noch tieferen Löchern, die sie in die Erde gegraben haben.

Ich wäre nicht in Verlegenheit, wenn ich erklären müsste, wie es einem Weibchen gelingt, solche Löcher auszuhöhlen. Sie verstehen es, die Erde umzugraben und herauszuschaffen. Schwieriger scheint mir, zu erraten, zu welchem Zweck sie sie unter gewissen Umständen herausschaffen. Unzählige Male habe ich welche beobachtet, welche mit großer Geschäftigkeit daran arbeiteten, in der Erde runde Löcher zu machen und sie zu vertiefen. Ihre Krallen machten Erdkörner los, die ersten Beine erfassten sie und schoben sie zu denen des zweiten Paares und diese brachten sie in die Reichweite der letzten Beine, welche sie so weit weg wie möglich warfen. Kurz, ich sah sie mit Erde so verfahren, wie ich es weiter vor-

ne beschrieb, wo sie Moosfasern zum Nest hinauf transportierten.

Es ist ziemlich wahrscheinlich, dass die Hummeln es nötig haben, das Gelände, wo sie sich einrichten wollen, bald zu ebnen, bald auszuhöhlen. Aber ich habe in meinem Garten zu *Charenton* ein Gelände am Hang eines kleinen Berges, das auf einer Länge von 15 bis 20 Fuß (5 m bis 6,50 m) durchbohrt war von ziemlich nahe beieinanderliegenden Löchern, in welche mein Daumen mehr als zur Hälfte eindringen konnte und die sämtlich von den Hummeln hergestellt waren. Dieselbe Hummel, die mit viel Mühe eines dieser Löcher ausgehöhlt und darauf mehrere Stunden verwandt hatte, machte sich daran, gleich daneben ein weiteres zu beginnen. Diejenigen, die ich bei dieser Beschäftigung sah, waren Weibchen. Ich hätte mich schon zu erraten getraut, was ihr Plan war, falls ich in der Folge gesehen hätte, dass sich an dieser Stelle Nester bilden. Man möchte es für wahrscheinlich halten, dass sie dort das Gelände erkundeten, um das passendste auszuwählen. Aber auf der ganzen Fläche, wo so viele Hummeln vor meinen Augen nacheinander gearbeitet haben, fand ich nicht einmal ein begonnenes Nest.

Man kann auch nicht meinen, die Hummeln hätten die Erde durchwühlt auf der Suche nach Nahrung oder nach Materialien zum Transport nach ihrem Nest, denn man weiß zur Genüge, wo sie das eine und das andere holen. In diesen Löchern gab es nicht einmal Pflanzenwurzeln. Das kann man als Beispiel vielen anderen beifügen, die uns lehren: Es können uns die Ursachen der einfachsten Fakten entgehen. Ich möchte wiederholen: Die Hummeln, welche ich im Frühling in der Erde habe wühlen sehen, waren immer Weibchen.

Die Trompeter-Hummel von Goedaert

Ich möchte im Übrigen die Geschichte dieser Tiere hiermit abschließen, ohne von den Wundern GOEDAERTS zu erzählen. Er hatte anscheinend nur ein einziges Nest in seinem Besitz und behauptet, diese gesehen und (auch) anderen gezeigt zu haben. Ich selbst habe sie nämlich nicht beobachten können und ich bin nicht genug in der Stimmung, sie als wahr zu betrachten. Er hat beispielsweise gemeint, ganz sicher zu sein, dass es bei den Hummeln eine gibt, die das Amt eines *Trompeters* oder *Tambours* hat, – eine, die regelmäßig

an jedem Tag die Erste ist und die durch das Geräusch, was sie verursacht, den anderen mitteilt, die Stunde der Arbeit sei gekommen. Aber er sagt uns nicht, dass er die nötigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen habe, um sich zu vergewissern, dass es immer dieselbe ist, die mit diesem Auftrag betraut ist. Er sagt uns nicht, ob die ausführende Hummel ein Weibchen ist, ein Männchen oder eine Arbeiterin. Und anscheinend hat er gar nicht gewusst, dass es bei dieser Tierart so bemerkenswerte Unterschiede gibt. Die Insekten bieten uns genügend wirkliche Wunder, um uns bewundernswert zu erscheinen. Sie haben keine solchen nötig, mit denen unsere Einbildungskraft sie beschenkt. Das Amt der Trompeterhummel sieht ganz so aus, als sei es eines der letzteren Art. Diejenige, die aus meinen Nestern als Erste herausgekommen ist, war an verschiedenen Tagen nicht dieselbe; da war es bald eine Arbeiterin von großem, bald eine von kleinerem Körperumfang und manchmal eine Mutter.

Erklärung der Abbildungen

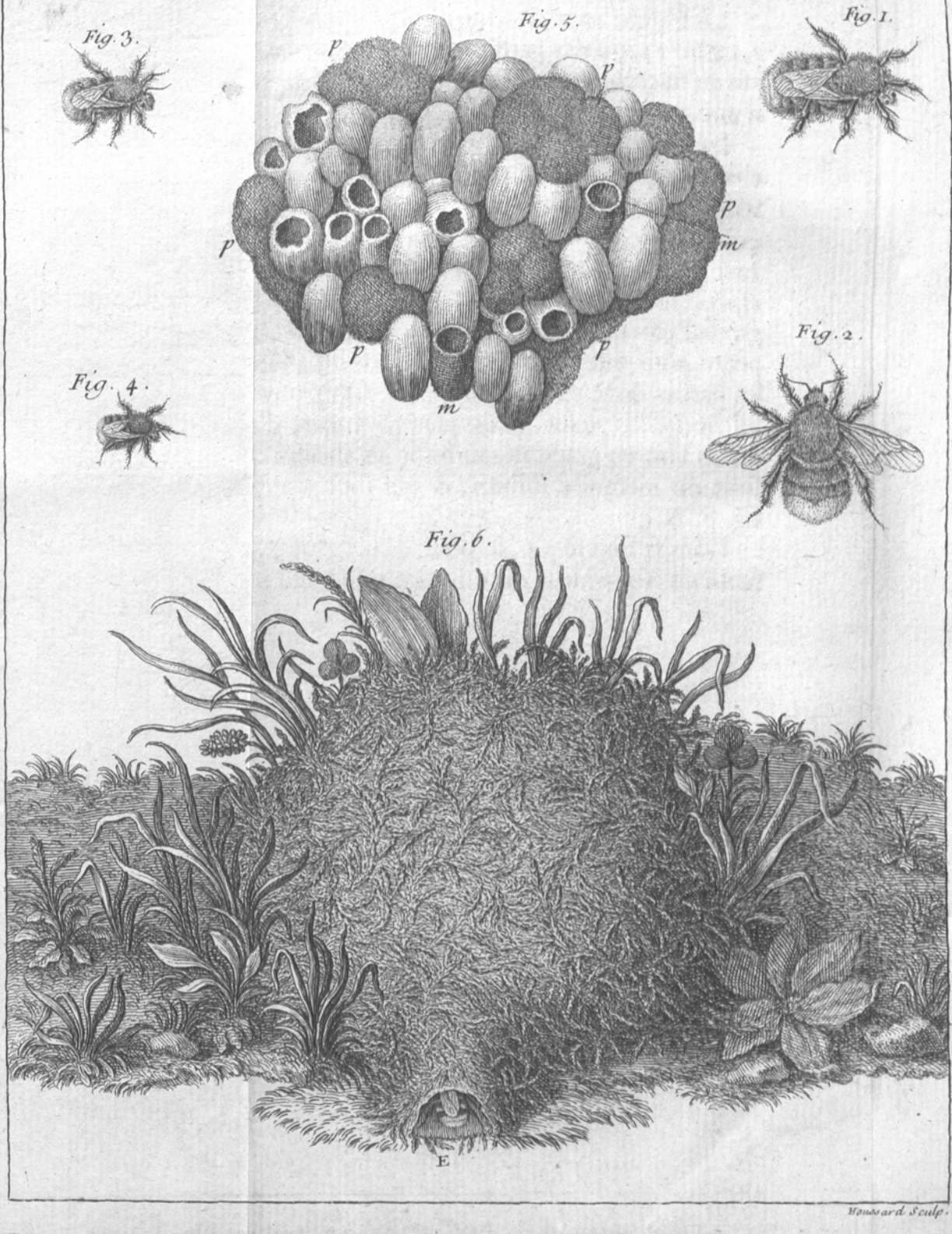
Tafel I

(Seite 18)

Die Abbildungen 1, 2, 3 und 4 zeigen vier Brummer desselben Nestes in drei verschiedenen Größen. Alle vier sind gleich gefärbt; sie sind ganz schwarz, bis auf die zimtfarbene oder hellbraune hintere Partie.

Abb.

- 1/2 Derselbe Brummer, weiblich, die Flügel in der Stellung über dem Körper. 1: Gewöhnliche Flügelstellung, 2: Im Flug.
- 3 Brummer, mittelgroß, Männchen und Arbeiterinnen.
- 4 Kleine Arbeiterin, geschlechtslos.
- 5 Wabe, gewöhnlich so unregelmäßig wie diese geformt. Besteht aus von Larven gesponnenen, der Länge nach aneinandergereihten Kokons. Die Massen *p,p*, dunkler braun als die Kokons sind Futterbrei für die Larven. Die zwei kleinen Gefäße *m,m*, nach oben offen, dürfen nicht mit den seidenen Kokons verwechselt werden; es sind Honigtöpfe aus rohem Wachs.
- 6 Nest, kleiner als in natura, rundlich. *E*: Pforte; ein Brummer schlüpft soeben hinein.



Tafel I

Tafel II

(Seite 20)

- 1–3 Drei Brummer mit blonden Haaren; Brustteil rötlich behaart. 1: Weibchen, 2: Männchen oder Arbeiterin, 3: Kleine Arbeiterin.
- 4 Inneres des Nestes, Teilstück. Moosdecke abgenommen; so sieht man die Kokons der oberen Wabe.
- 5 Ei, natürliche Größe;
- 6 Dasselbe unter der Lupe.
- 7 Breimasse *p,p* mit kleinen Kokons; diese liegen bloß, weil ihre Decke aus Brei weggenommen ist.
- 8 Vier Kokons, Honigtopf *m*; *p*: Kokon, geschwärzt und unter Brei verborgen.
- 9 Drei Kokons *a*, über ihnen Brei *p*.
- 10 Breimasse *p* wie in 9, geöffnet; dadurch sind die in ihr eingeschlossenen Eier *o* festgelegt.
- 11 Große Breimasse *p*, Teile *d* zur Seite gedrückt, Höhlung mit noch sehr kleinen Larven *u*.
- 12 Von einer Breimasse *p* ist die obere Partie abgenommen; Höhlung mit größerer Larve. Wenn die Larven zu wachsen anfangen, trennen sie sich voneinander; später gibt es keine Verbindung zwischen ihnen.
- 13 Beinahe ausgewachsene Larve, kurz vor der Umwandlung; *i* Vorderteil, *a* Hinterteil.
- 14 Kokon, der Länge nach geöffnet; *l* der abgenommene Lappen; *a t* Nymphe, Seitenansicht. Bei *t* ist der Kopf, bei *a* ihr Hinterteil. In dieser Stellung befand sie sich auch im Nest.
- 15–17 Drei Brummernymphen, Bauchseite. 15: Weibchen, natürliche Größe; 16: Männchen oder große Arbeiterin, nat. Größe; 17: kleine Arbeiterin. Alle sind zunächst ganz weiß, werden aber grau getönt, wenn die Zeit der Umwandlung herankommt. Die Netzaugen verlieren allmählich ihr Weiß und werden von Tag zu Tag mehr rötlich.

Tafel III

(Seite 21)

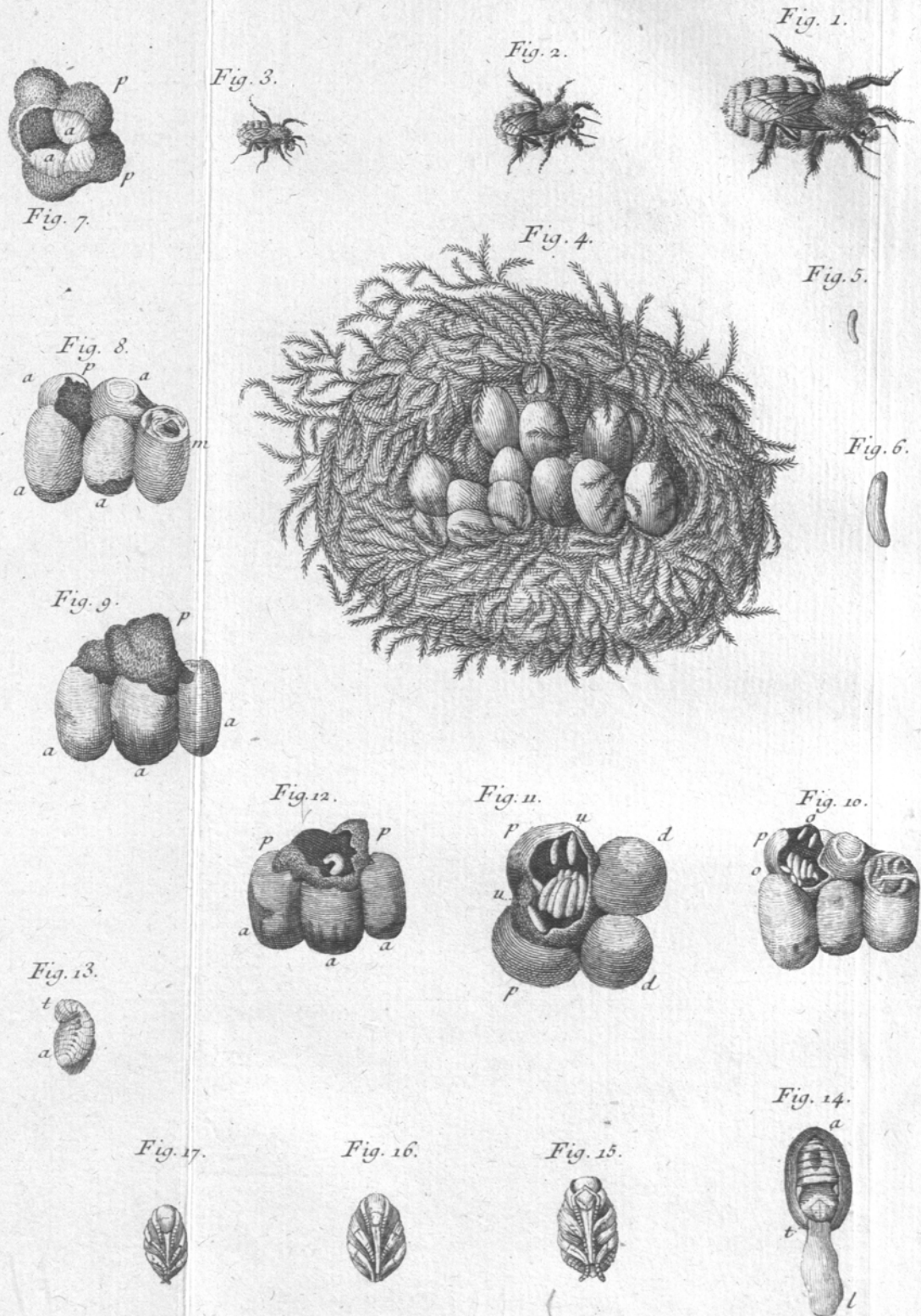
- 1 Weiblicher Brummer, häufige Art hierzulande. Beherrschende Farbe: Schwarz. Hat drei Streifen: zwei auf dem Hinterleib, sehr breit, und den dritten am Beginn des Brustteils, eine Art Halskette. Bei einigen sind diese Streifen weiß, bei anderen gelb. Die Haare des zweiten sind gelb und die des dritten hinten sind gelb oder weißlich.

- 2 Brummer, aus Ägypten, vom verstorbenen Herr GRANGER an mich geschickt. Alle Haare oliv; die am Hinterleib sind kurz, die auf dem Brustteil lang.
- 3 Ein anderer Brummer aus Ägypten. Die Hinterleibssegmente sind oben glatt, glänzend und von einem Schwarz, das ins Violette geht. Flügel: Dunkelviolett. Brustteil ganz bedeckt mit langen, schön zitronengelben Haaren.
- 4–6 Männliche Geschlechtsorgane vergrößert, wenn sie durch Druck hervortreten.
- 4 Hinterende von unten; *aa* letztes Segment; *ll* große hornige Teile, zum Ende hin konkav, samt Anhängsel *i*. Offenbar packt das Männchen mit diesen zwei Teilen das Hinterteil des Weibchens. *ff* zwei weitere hornige Teile wie die eiserne Spitze eines Spießes, neben dem männlichen Organ. *u* Partie, auf welcher sehr kurze rostrote Haare verstreut sind.
- 5 Die Partie von Abb. 4 ist hier von oben nach unten gekehrt und in einem Moment dargestellt, wo der Druck weniger stark war. Die zwei Stücke *ll* sind hier näher am männlichen Organ und verbergen die zwei Stücke *ff* der vorigen Abbildung.
- 6 Männliches Organ von der Seite und von oben, durch Druck extrem angeschwollen. *aa* Oberseite des letzten Segments. *l* eines der mit *ll* bezeichneten Stücke aus Abb. 4 und 5. *f* horniges Stück, welches das männliche Organ begleitet und in Nr. 4 mehr sichtbar ist. *u* das männliche Organ; aus dem Ende *b* kommt eine klebrige Flüssigkeit, die in einen Faden *k* ausgezogen werden kann.
- 7 Nest, verkleinert. Oben und vorne ganz geöffnet, um einige Kokons im Inneren zu zeigen, einen Honigtopf und verschiedene Brummer. Man hat sich damit begnügt, die Moosdecke von einem wächsernen Gewölbe wegzunehmen *pp*. Das Blatt, welches dieses formt, ist dünn und bedeckt alle inneren Nestwände bis zur Basis; aber der Boden desselben Nestes hat nur eine einfache Lage Moos.

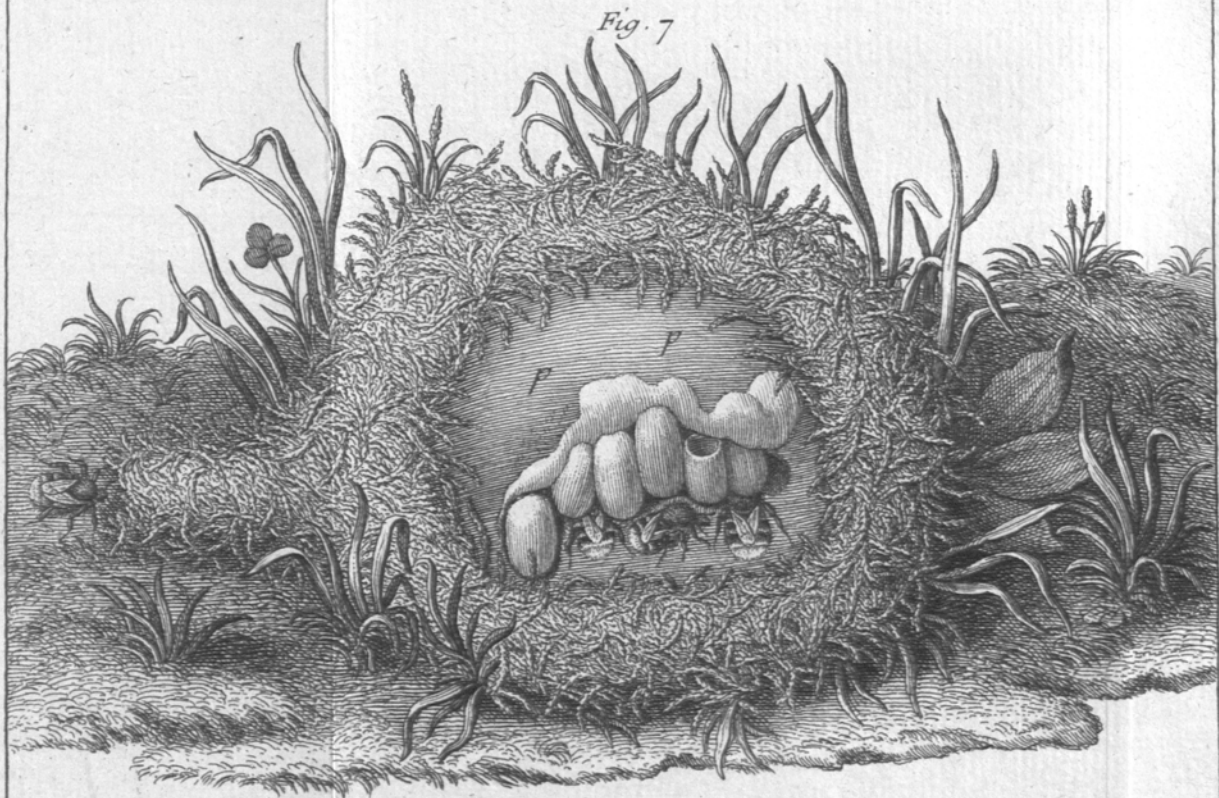
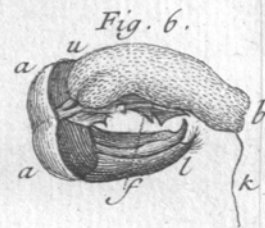
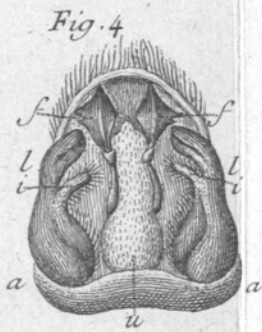
Tafel IV

(Seite 22)

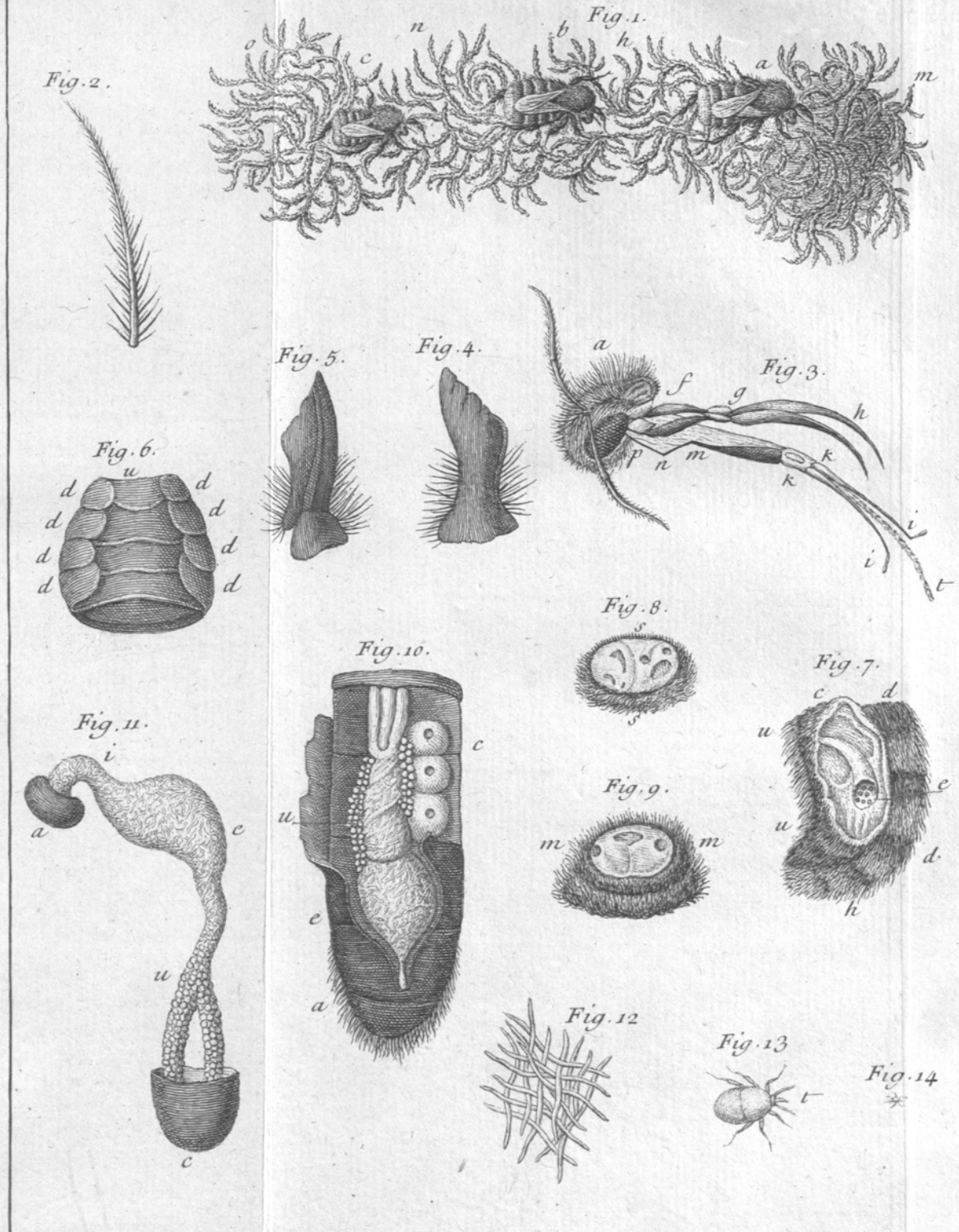
- 1 Drei Brummer hintereinander, um Moos weiterzugeben, das bei *a* ist, bei *o* und weiter weg, wo man das Nest vermutet. Der Brummer *a* stößt mit den Beinen bei *h* das Moos, das er vom Haufen *m* genommen hat. *b* nimmt das



Tafel II



Hausard sculp



Hauvart & sculp.

Tafel IV

Moos von *h* und bringt es mit den Beinen nach *n*; von dort stößt es Brummer *c* nach *o*. In dieser Reihenfolge reparieren sie ein gestörtes Nest.

- 2 Ein Brummerhaar unter dem Mikroskop.
- 3 Vorderende des Kopfes mit Rüssel; so weit vergrößert, dass man die wichtigsten Teile sieht. *a* Kopfbende. *fgh* eines der beiden großen Halbetuis; sie sind hochgehoben, um den Rüssel zu zeigen, den sie in ihrer natürlichen Stellung umfassen. Die Partie *f* ist dicker als der Rest. *g* eine Art Gelenk oder Verbindung von *f* mit *h*. *k i, k i*: die beiden kürzeren und dünneren Halbetuis, die dem Rüssel nur vorne anliegen. *t* Rüsselspitze. Von *t* bis *k* ist der Rüssel bedeckt von rostroten Haaren, die aufeinander liegen und zu *t* hin zeigen. Alles, was an der hinteren Rüsselpartie weiß erscheint, ist membranös; alles Braune ist knorpelig oder hornig. *m n p* horniger Faden, der sich bei *n* falten kann. Ist der Rüssel verkürzt und liegt unter dem Kopf an, so liegt die Partie *m n* fast auf der Partie *n p*, oder der Winkel *n* ist dann extrem spitz.
- 4 Zahn, von außen; gewölbt, vergrößert;
- 5 dito, von der konkaven Seite und ganz nah am Kopf.
- 6 Teil des Hinterleibs von der Bauchseite, vergrößert; *d, d, d, d*: Segmente. Jedes Segment besteht aus zwei hornigen Teilen. Das rechte und linke *d* markieren die Enden der hornigen Bänder, die sich (quer) über den Rücken legen und sich unter dem Bauch krümmen.
- 7 Seitlicher Längsschnitt durch den Hinterleib, vergrößert; zeigt die Anordnung der weißen Membranen und Säcke, aus denen die Lungen dieses Insekts bestehen. *c* eine Art Tüte, bei *e* von mehreren Löchern durchbohrt. Oben und unten bilden die Membranen große Höhlungen.
- 8/9 Vergrößerte Querschnitte durch den Hinterleib. Der von Abb. 8 ist gemacht zwischen der Mitte des Hinterleibs und dem Brustteil, der von Nr. 7 ziemlich nah am After; beide sollen auch eine Vorstellung von den Lungen geben. Abb. 8: *f, f* Scheidung der weißen Membranen, die sich zu Lungensäcken krümmen. Hier nur vordere und äußere Partie des Sacks sichtbar. Diese Membranen sind von verschiedenen Löchern durchbohrt. Abb. 9: Es wirkt wie ein einziger Sack, da beide aufeinander liegen. *m, m* zwei runde Löcher, die Luft nach unten abgeben.

- 10 Inneres des Hinterleibs, voll von aalförmigen Larven. *a, c* die Segmente, gedehnt, länger als normal und im Verhältnis weniger dick. Die Partien *u e* sind durch Larven angeschwollen, oder vielmehr nichts als Larvenmassen.
- 11 Speiseröhre und andere Innereien eines von Larven befallenen Brummers. *e* Magen, nur noch Gewirr von Larven.
- 12 Einige Larven, aus der Masse *e* von Abb. 11 entnommen, oder zwischen *u e*, Abb. 10, eingeschlossene Portionen, unter dem Mikroskop; sie bilden Geflechte, wirken wie Älchen.
- 13 Eine jener Läuse, die sich in sehr großer Zahl auf Brummern aufhalten, unter dem Mikroskop. Sie sind rotbraun, wirken hornig, ihr Äußeres ist glatt und glänzt sogar. Sie haben acht Beine. Vorne am Kopf eine Art Rüssel *t*; obwohl er im Verhältnis zur Größe des Tieres ziemlich lang und dick ist, ist er zu klein, als dass wir seine Teile gut unterscheiden könnten. Man findet an den Brummern noch andere Läuse, aber seltener, die man in großer Zahl an den Bienen findet, die das Thema der folgenden Abhandlung sind; sie sind dargestellt auf der Tafel V, Abb. 8 und 9.
- 14 Die Laus von Abb. 13 in der Größe, wie sie dem unbewaffneten Auge erscheint.



II Libellen

Originalveröffentlichung: Des Mouches a quatre Aisles nommées Demoiselles.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00545.html

Die Vierflügler, auf lateinisch gewöhnlich als *Libellæ* bezeichnet – bei einigen Autoren als *Perlæ* und bei anderen als *Mordellæ*¹ –, sind fast überall in Frankreich sogar bei den Kindern unter dem Namen Jungfern bekannt; wie sollten sie auch anders heißen mit ihrem langen Körper und ihrer zarten Taille! Es gibt keine geflügelten Insekten, die einen schlankeren Leib haben als die meisten Jungfernarten; leicht zu zählen sind ihre elf Segmente. Wenn man geflügelten Insekten hübsche, ja schöne Beinamen geben kann, dann ihnen. Freilich, ihre vier Flügel haben uns nicht zu vielfältige Farben zu bieten, wie sie die verschiedener Schmetterlinge schmücken; die ihren sind äußerst durchscheinend und wirken wie die von vielen unterschiedlichen Fliegen und Mücken wie aus Gaze,– aber aus einer prächtigeren Gaze, wie aus kunstvoll gearbeitetem Talk. Betrachtet man sie in verschiedenen Richtungen, so entdeckt man einen Schimmer – bei den einen golden, bei den anderen silbrig; manche jedoch haben farbige Flecken. An Kopf, Brustteil und Hinterleib vieler unterschiedlicher Jungfernarten leuchten die sie schmückenden Farben. Nirgends findet man ein schöneres Zartblau als jenes, das auf dem ganzen Körper von manchen liegt; andere haben dieses schöne Blau nur am Anfang und Ende des Hinterleibs und am Brustteil; das übrige ist braun; bei anderen ist der Körper grün, gelb oder rot. Am Körper von mehreren finden sich diese Farben kombiniert mit Streifen und Flecken von Braun- oder Schwarztönen; die bescheidenen Farben einiger sind erhöht durch beigemischten Goldglanz. Nicht nur die Braunen und Grauen mancher Arten sind vergoldet,– auch

mehrere Grüne und Blaue; es gibt aber auch einfach Braune und Graue.

Diese geflügelten Insekten kommen in unsere Gärten, sie durchstreifen die Fluren, fliegen gerne die Hecken entlang; in größter Zahl sieht man sie in den Wiesen, und zwar vor allem längs der Bäche und kleinen Flüsse, sowie an den Ufern von Teichen und großen Tümpeln. Das Wasser ist ja ihre Heimat; ihm entstammen sie und nähern sich ihm dann wieder, um ihm ihre Gelege anzuvertrauen. Obwohl sie es wegen ihrer hübschen Figur, ihres sauberen netten Auftretens und ihrer glänzenden Erscheinung wert sind, Jungfern genannt zu werden, hätte man ihnen dies vielleicht abgesprochen, wenn ihre mörderischen Neigungen besser bekannt gewesen wären. Weit entfernt davon, dass Sanftmut ihr Erbteil wäre, weit entfernt davon, sich gerne von Blüten- und Fruchtsäften zu ernähren, sind sie wildere Kriegerinnen als die Amazonen.² Sie halten sich nur deswegen in den Lüften auf, um sich auf alle geflügelten Insekten zu stürzen, die sie dort entdecken können und mit ihren guten Zähnen zerbeißen sie ihre Beute. In der Wahl der Sorte sind sie nicht heikel; ich habe welche gesehen, die sich kleiner Zweiflügler bemächtigten und andere, die vor meinen Augen dicke blaue Fleischfliegen fingen; eine habe ich gesehen, wie sie in ihrer Kieferzange einen Tagschmetterling mit großen weißen Flügeln hielt und durch die Luft davontrug. Es ist also ihre gefräßige Neigung, welche sie die Hecken entlangführt, auf welche sich viele Mücken und Schmetterlinge setzen und welche sie an den Gewässern entlang leitet, wo Mücken tanzen, Fliegen und Kleinschmetterlinge: Sie suchen die von Jagdbeute bevölkerten Bezirke auf.

Die elfte Abhandlung im dritten Band hat uns bereits eine Gattung sehr hübscher geflügelter Insekten bekannt gemacht, die wir glaubten, zu den Jungfern zählen zu müssen. Sie sind in ihrem ersten Stadium sechsbeinige Larven gewesen, wurden als kleine Löwen oder *Blattlauslöwen* bezeichnet, weil sie sich hauptsächlich von

¹Libella = kleine Waage, wegen der waagrecht ausgestreckten Flügel; Perlæ wegen ihrer glänzenden Erscheinung; Mordellæ, die kleinen Beißer (– nicht aus Gier, sondern von Natur aus wegen des hohen Energieverbrauchs –). [Anm. des Übersetzers]

²Mein sehr verehrter Herr von Réaumur: Die sagenhaften Amazonen mussten nicht unbedingt kriegerisch sein; die Libellen aber müssen fressen, um zu leben. [Anm. des Übersetzers]

diesen sesshaften Insekten ernähren, die sich so wenig gegen sie wehren können. In diesem jetzigen Band hat uns die vorige Abhandlung gerade die Geschichte von Jungfern gegeben, die Ameisenlöwen gewesen sind. Wenn man letztere mit den ersteren vergleicht, wird man genügend spezielle Wesensmerkmale bemerken, die geeignet sind, die beiden Gattungen voneinander zu unterscheiden. Die Jungfern, von denen wir soeben sprechen, sind allgemein mehr bekannt; sie sind fast die einzigen Bekannten derer, die die kleinen Tiere nicht eigens studiert haben. Die Orte, wo sie geboren werden und heranwachsen bis sie soweit sind, dass sie geflügelt erscheinen, können ihnen den Namen *Wasserjungfern* geben; die anderen heißen dann *Landjungfern*. Die Wasserjungfern haben weniger große Flügel als die anderen; indessen fliegen sie viel mehr und – wenn der Ausdruck erlaubt ist – mit mehr Anmut; sie sind nicht genötigt, ihre Flügel derart hoch zu heben und derart tief zu senken wie die anderen. Der Flug der ersteren kommt mehr dem der Vögel nahe, die segeln können und jener der zweiten ähnelt eher dem Flug jener schwerfälligen Vögel, die nur durch sehr starkes Flügelschlagen in der Luft vorankommen.

Die verschiedenen Arten der Wasserjungfern kann man in drei Gattungen einreihen; jede von diesen hat einen stark betonten Charakter, was sie leicht von einander unterscheiden lässt. In die erste Gattung will ich die Jungfern mit kurzem flachem Körper stellen.³ Ihr Körper ist nicht kurz im Verhältnis zu den meisten geflügelten Insekten, sondern verglichen mit dem anderer Jungfern, und ist auch anders gestaltet: Er ist oft breiter als dick und nimmt zum Hinterleibsende an Breite unmerklich ab. Der Körper der anderen Gattungen hat vom zweiten Segment an bis zum letzten in jeder Richtung etwa den gleichen Durchmesser; er ist ganz aus einem Stück, gleicht einem Stöckchen; ihr Körper ist schwächig, rundlich, ebenso dick wie breit und fast in seiner gesamten Länge vom gleichen Durchmesser.

In die zweite Gattung stelle ich die mit dickem rundem Kopf, etwa kugelig; und diejenigen meiner dritten Gattung haben einen verhältnismäßig kleineren Kopf: Er ist darin besonders, dass er kurz und breit ist, d. h. von einer Seite zur anderen, einem Netzauge zum anderen; dieser Durchmesser ist viel größer als der von vorne nach

hinten und die Augen sind mehr abgesetzt, mehr vorspringend.⁴

Die Jungfern der ersten Gattung unterscheiden sich von denen der zweiten lediglich in der Körperform, – von denen der dritten auch in der Kopfform. Alle mir bekannten der ersten und zweiten Gattung halten ihre Flügel auf dieselbe Art. In Ruhestellung halten sie alle vier senkrecht zur Länge ihres Körpers und in einer Ebene parallel zu ihrer Stellung; stehen sie ganz starr – wie immer – und in gleicher Höhe, so kann man sie nicht als Ober- und Unterflügel unterscheiden, sondern nur als Vorder- und Hinterflügel. Die Flügelstellung bei der dritten Gattung ist stärker unterschiedlich und kann zur Bestimmung von Untergattungen dienen; sie haben wie die übrigen Fliegen und Schmetterlinge Ober- und Unterflügel. Einige Jungfernarten halten sie in Ruhe alle vier aufeinandergelegt; sie bilden ein sehr dünnes Päckchen, – wobei die Oberflügel die Mitte innehaben –, das einen spitzen Winkel formt mit dem Körper, über welchem es sich erhebt. Andere halten in solcher Zeit ihre Flügel dachförmig und zwar derart angeordnet, dass einer der Oberflügel auf der jeweiligen Seite als der einzige erscheint und den Körper, der unter dem Dach liegt, der Länge nach überragt. Wieder andere Jungfern lassen in Ruhestellung ihre vier Flügel sehen, die sie dann etwas voneinander abspreizen, über den Körper ein wenig erhoben und an den Seiten herabgesenkt.

Die soeben nach drei Gattungen beschriebenen Jungfern entstehen im Wasser und wachsen dort vollständig heran. Solange sie hier leben, ähnelt ihre Gestalt ziemlich derjenigen, die sie am Anfang hatten; sie sind zunächst sechsbeinige Larven, Sechsfüßer. Wenn die Larve zur Nymphe wird, ist sie noch jung und sehr klein; dieser Stadienwechsel verändert die Gestalt des Insekts kaum. Nur bemerkt man auf dem Rücken der Nymphe vier kleine flache längliche Körper, von denen man auf dem der Larve keine Spur findet: Jeder dieser kleinen Körper ist die Hülle eines Flügels. Diese Flügelhüllen entdeckt man bei Insekten, die noch weit entfernt sind von ihrer endgültigen Grö-

³Diese Gattung nennt man heutzutage *Plattbauch*. [Anm. des Übersetzers]

⁴Die mit dem runden Kopf sind Ungleichflügler, *Anisoptera*, und die mit dem breiten Kopf sind Gleichflügler, *Zygoptera*. Mit diesen noch heute gültigen Bestimmungen hat R. wesentliche Gliederungen der *Odonata* erkannt; auch „Wasserjungfern“ sagt man immer noch, obwohl die von R. genannten Landjungfern nun zu den Netzflüglern gestellt werden. So hat R. auch als Systematiker einen erstaunlich sicheren Blick bewiesen. [Anm. des Übersetzers]

ße, wo sie sich in Geflügelte umwandeln. Dann aber liegen sie flach auf dem Rücken und an jeder Seite ist eine unter der anderen versteckt. In dem Maß wie sie wachsen, trennen und erheben sie sich immer mehr und in den letzten Zeiten werden sie manchmal plötzlich aufgestellt. Da die Nymphen bis auf diese Hüllen den Larven ähneln, haben wir sie mit dieser Beschreibung hinreichend kenntlich gemacht. Wir werden in der Folge nur von Nymphen sprechen, weil sie die meiste Zeit im Jahr häufiger als die Larven sind und man sie durch ihre Größe jederzeit leichter auffindet.

Den drei Hauptgattungen der verschiedenen Jungfernarten entsprechen auch drei Gattungen von *Nymphen*. Die Jungfern mit kurzem Körper stammen von den kürzesten Nymphen. Die Nymphen, welche Jungfern mit langem Körper und rundem Kopf ergeben, haben selbst (auch) einen längeren Körper als bei der ersten Gattung; von dieser unterscheiden sie sich noch in einer Eigenheit, die bald erklärt werden wird. Die Jungfern schließlich mit langem fadenförmigem Körper und breitem kurzem Kopf kommen aus Nymphen, deren Gestalt sich merklich von jener bei den zwei anderen Gattungen unterscheidet. Im übrigen sind sie dünner, im Verhältnis zu ihrer Länge weniger dick.⁵

Die Formen und Farben der Nymphen dieser drei Gattungen ziehen nicht durch besondere Nettigkeit die Aufmerksamkeit derer auf sich, die sie ihnen nur gewähren, wenn sie durch das erste Anschauen dazu verlockt werden. Größtenteils sind sie von einem grünen Braun, oft (noch dazu) beschmutzt durch den Schlamm, der sich an den Körper hängt. Diejenigen von einigen Arten, die sich in sauberem Wasser aufhalten, und andere, nachdem sie gewaschen sind, zeigen jedoch ziemlich angenehm kombinierte weißliche oder gräuliche Flecken. An allen findet man Kopf, Hals, Brustteil und einen aus zehn Segmenten gebildeten Hinterleib; am Brustteil sind sechs Beine befestigt. Diese Anordnung der Körperteile verleiht ihnen mehr Ähnlichkeit mit Landtieren als mit Fischen; sie gehören jedoch zu dieser Klasse, denn sie schwimmen nicht nur – und zwar recht gut –, obwohl einige, wie die Nymphen der ersten Gat-

tung, nur ihre Beine als Schwimmhilfen haben, und sie leben nicht nur wie sie im Wasser, sie atmen es.

Die Nymphen der ersten und zweiten Gattung sind leicht zu beobachten in den Augenblicken, wo sie das Wasser ein- und ausatmen – wie wir Luft ein- und ausatmen. Aber bei uns ist es der Mund, wo die Luft in die Lungen eindringt und wieder hinausgeht und bei diesen Nymphen ist das Hinterleibsende die Öffnung, welche dem Wasser Eingang verschafft und durch welche es danach ausgestoßen wird. Diese Öffnung ist umgeben von fünf kleinen Körpern, von denen mindestens vier dreieckig sind und von welchen bei den Nymphen der ersten Gattung nur drei bemerkbar sind. Diese drei Dreiecke sind untereinander ziemlich gleich; das eine ist oben, mitten auf dem Rücken, die beiden anderen sind unten an beiden Seiten. Ebenfalls auf jeder Seite und in dem Zwischenraum zwischen dem oberen und einem unteren ist noch ein Stück platziert, kleiner als die anderen und ebenso dreieckig. Zu bestimmten Zeiten, wo das Tier sein Hinterleib schließt, bilden diese fünf Stücke eine Art pyramidenförmigen Schwanz. Sie sind so geformt, damit sie sich gut aneinander schmiegen; jedes ist eine konkave Klinge in Richtung auf das Innere der Pyramide. Bei den Jungfern der zweiten Art jedoch endet das obere Stück nicht in einer Spitze; sein Ende ist breit. Jedesmal, wenn die Nymphe Exkremente abzugeben hat – und, was öfter vorkommt, jedesmal wenn sie Wasser einatmen will, öffnet sie diese Pyramide: Sie spreizt die vorher an ihrem Gipfel vereinigten Spitzen derart, dass sie weiter voneinander entfernt sind als die Basen der dazu gehörenden Teile es vermögen.

Diese dreieckigen Spitzen können unter Umständen als recht gute Angriffs- und Verteidigungswaffen dienen. Manchmal hielt ich eine Nymphe der zweiten Gattung zwischen zwei Fingern und sah, wie sie ihren Hinterleib abwechselnd gegen den einen und den anderen krümmte, um zu versuchen, ihn zwischen den dann gespreizten Spitzen zu packen. Sobald ihr das gelang, umklammerte sie ihn mit recht bemerkenswerter Kraft und die Zange bewirkte eine schmerzhaft empfindung.

Solange die Spitzen dieser Körperteile voneinander abgespreizt sind, kann man bei mittelgroßen Nymphen eine runde Öffnung sehen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm. Daraus gehen in Intervallen Wasserstöße hervor, die manchmal dick genug sind, um die Öffnung ganz aus-

⁵Das ist alles, was R. bei den Libellen an Systematik bietet. Mehr war ihm versagt: Es gab keine Gattungsbezeichnungen, geschweige denn Artnamen. Aber wer nicht gerade ein Artenspezialist ist, wird hier reich entschädigt durch detailgenaue Körperbeschreibungen. [Anm. des Übersetzers]

zufüllen; diese Schwälle sind kräftig genug, um 2 oder 3 Zoll weit vom Tier weg zu reichen.⁶ Zuweilen sind diese dicken Schwälle häufig, manchmal erscheinen sie nur ab und zu. Nimmt man eine Nymphe aus dem Wasser, so vergrößert man ihr Bedürfnis nach Atmung; nachdem man es ihr eine Viertelstunde oder länger verwehrt hat und sie in ein flaches Gefäß zurückbringt, wo das Wasser sie kaum zu bedecken vermag, sieht man häufiges Ein- und Ausatmen sowie stärkere Stöße bei letzterem. Zu anderen Zeiten bemerkt man nur manchmal ein langsames Zirkulieren des Wassers um das Hinterteil der Nymphe; man bemerkt die Wasserbewegung fast nur durch jene von anderen schwimmenden Körpern: Sind welche bis zum Hinterteil hin angezogen, werden sie dann ziemlich weit fortgestoßen, aber jedesmal, wenn man die Nymphe aus dem Wasser holt, geht höchstwahrscheinlich ein Strahl aus ihrem Hinterteil.

Solange man sie im Trockenen zwischen den Fingern hält, kann man das Spiel der wichtigsten Körperteile wahrnehmen, mit Hilfe derer sie Wasser atmet: Das Loch am Ende des letzten Segments ist meist mit grünlichem Fleisch verstopft; man braucht aber nicht lange auf die Augenblicke zu warten, wo sich mitten in diesen Fleischteilen eine Öffnung bildet, welche einen Blick in das Körperinnere ermöglicht. Es erheben sich dann drei flache Stücke, deren Form man schlecht erkennt und die vorher in ein und derselben Ebene lagen. Sie sind ungefähr gleich groß und bilden einen Halbkreis oder besser eine Art Muschelschale, denn sie sind nach innen etwas konkav. Eine hängt an der oberen Peripherie des Segments, die beiden anderen an der seitlichen; ihr Umriss wenigstens ist knorpelig. Zwischen ihren Enden lassen sie jederzeit einen dreieckigen Leerraum; dieser ist wenig deutlich, weil er von Körperteilen im Inneren verstopft wird. Wenn diese drei Teile sich voneinander abspreizen, indem sie sich erheben und nach hinten bewegen, – wenn diese Teile, die unten lagen, sich wieder entfernen und sich dem Brustteil annähern –, dann sieht man durch das Loch, das die muschelförmigen Teile offen gelassen haben, den Innenraum des Körpers, der als leere Röhre erscheint. Und das ist er zum großen Teil wirklich, – (nämlich) innerhalb der Strecke, welche den fünf letzten Segmenten entspricht: Der Innenraum ist dann leer, oder le-

diglich voll Luft; voll Wasser wäre er, wenn die drei Teile am Hinterteil lägen.

Um genau den Vorgang zu sehen, wenn die Nymphe in ihren Körper Wasser eindringen lässt und wenn sie es hinausschickt, – wenn sie aus- und wenn sie einatmet –, hält man sie mit dem Kopf nach unten zwischen den Fingern und lässt einige Tropfen auf ihr Hinterteil fallen, – und zwar in einem Moment, wo die fünf hornigen Stücke, welche an ihr eine Art Schwanz bilden, sich voneinander abspreizen. Kaum fallen diese Tropfen, so erheben sich die drei muschelförmigen Teile, um eine Öffnung zu lassen, die das Wasser eindringen lässt. Man werfe einen Blick auf das Äußere des Körpers, und man wird zu dem Urteil kommen, dass sich im selben Moment sein Innenraum vergrößert hat; man sieht dann: Der vorher flache Leib wird gewölbt und die beiden Seiten (des Körpers) entfernen sich voneinander. Noch dazu kann man dann bemerken: Der Körper ist in einem gewissen Grad durchscheinend. Betrachtet man ihn gegen das Licht in dem Augenblick, wo das Wasser in sein Inneres getrieben wird, so bemerkt man eine Art von dickem Pfropfen, der sich vom Hinterleib auf das Brustteil zu bewegt; der von den fünf letzten Segmenten gebildete Innenraum scheint dann leer zu werden. Wer das Spiel eines Pumpenkolbens gesehen hat, kann sich leicht vorstellen, warum Wasser in einen größer werdenden Innenraum eindringt. Im nächsten Moment sieht man dann diesen Kolben oder Pfropfen zum Hinterteil umkehren; die Körperwände nähern sich einander wieder an und Wasser wird ausgestoßen; dies ist ebenso leicht erklärlich wie das Eindringen.

Um mich zu vergewissern, dass mich nicht der Anschein beeindruckte, als ich zu sehen meinte, dass der durch die fünf letzten Segmente gebildete Innenraum von festen Körperteilen abwechselnd besetzt und entleert wurde, – um mich zu vergewissern, dass das Spiel einer Art Pfropfens real war, habe ich die Nymphe in eine offene Schere gehalten, und zwar in der Stellung, dass ich sie nur zu schließen hatte, um den Körper am fünften hinteren Segment auseinanderzuschneiden. In einem Moment, wo der Pfropfen so weit es geht vom Hinterende entfernt zu sein schien, tat ich den Schnitt und der vom Rest getrennte Innenraum der hinteren Partie fand sich fast frei von festen Teilen. Ein ähnlicher Schnitt bei einer anderen Nymphe – in einem Augenblick, wo mir der Pfropfen so nahe wie möglich am Hinterteil

⁶1 Zoll – R. sagt *pouce*, Daumenbreite – beträgt 2,5 cm.
[Anm. des Übersetzers]

zu sein schien – trennte eine Hinterpartie ab, voll von einer großen Anzahl fester Teile.

Unter diesen Umständen oder auch, wenn man einen Nymphenkörper seiner ganzen Länge nach öffnet, bietet diese Masse – der nur wir den Namen Pfropfen gegeben haben und die nichts sonst zu sein schien, wenn man sie durch zu wenig transparente Wände hindurch betrachtete – etwas, worauf man Augen richten sollte, die für Wunder empfänglich sind, welche sich im Körperbau von Tieren finden: Sie nehmen bewundernd wahr: Diese Masse ist ein Geflecht jener Gefäße, welche den Insekten zum Atmen der Luft dienen; es sind unzählige miteinander verschlungene Verzweigungen von Tracheen, nämlich vier Stämme, fast so lang wie der Körper. Auf jeder Seite liegen zwei davon aufeinander und jeder beginnt ab seiner Mitte Äste auszusenden, die zum Ende hin immer mehr werden. Am Ende sind sie derart nah beisammen, dass sie sich scheinbar der Länge nach spalten, um (neue) zu liefern. Die meisten (davon) gehen aus der Innenseite jedes Stammes hervor und verschlingen sich dann mit den Ästen der anderen Stämme. Der Prüfung dieser Gefäße hätte man mehr Zeit widmen müssen als ich es tat, um das Regelmäßige an ihrem Aufbau zu entdecken und wie sie enden; aber ohne Angst, mich zu täuschen, kann ich versichern, dass es echte Tracheen sind: Sie haben nicht nur ihr Weiß und ihren Satin-Glanz, sondern man kann sich leicht davon überzeugen, dass sie jene bewundernswerte Struktur haben, die den Tracheen der Insekten eigen ist – nämlich dass jeder dieser Schläuche aus einer Unzahl von Windungen eines spiraligen knorpeligen Fadens besteht. Manchmal habe ich einen Faden drei Zoll lang abgespult, wobei ich das Ende fasste, welches sich an der Stelle darbot, wo eine dicke Trachee sich in der Mitte teilte. Ja, es ist an diesen Tracheen ganz leicht zu sehen – und ich habe es als Erster gesehen –⁷, dass diejenigen der Insekten nichts anderes sind als die Abfolge einer verschwenderischen Anzahl von Windungen eines äußerst dünnen Fadens, die aneinander liegen. Beobachtet man eine dieser Tracheen unter dem Mikroskop, so erscheint sie querkanneliert.

Wozu aber dienen einem Insekt derart viele Luftgefäße, wenn es doch Wasser atmet? Wir sa-

hen bereits, dass sie ihm dann nicht unnütz sind, wenn es Wasser in seinen Körper zieht und wieder ausstößt: Dann spielt das wunderbare Geflecht dieser Gefäße wie eine Pumpe. Andererseits hat dieses Wasser atmende Insekt nicht weniger das Bedürfnis, Luft zu atmen. Dafür hat man einen entscheidenden Beweis, wenn man sein Brustteil überprüft: Dort entdeckt man vier Stigmata (Atemlöcher); zwei davon liegen oben, nahe an der Verbindung zum Hinterleib, und sind besonders wegen ihrer Größe beachtlich. Jedes wirkt wie ein halb geschlossenes Auge mit einem knorpeligen Lid – oder eher ein Auge mit zwei gesäumten Lidern wie die unseren, mit Brauen aus einer Reihe von Haaren. Die beiden anderen Stigmata liegen oberhalb der Stelle, wo die ersten Beine herauskommen, ziemlich nahe der Verbindung des Brustteils mit dem Hals, – denn diese Art Nymphen haben einen Hals.

Schwieriger zu sehen sind weitere Stigmata; sie sind viel kleiner als die vorigen und mehr verborgen: Jedes Segment, bis auf das letzte und das vorletzte vielleicht, hat zwei davon, eines auf jeder Seite. Unten am Bauch – nahe der Stelle, wo er sich mit dem Oberteil des Segments vereinigt – steht eine Art Rinne vor, in welcher man die betreffenden Stigmata zu suchen hat: Es sind kleine schräg liegende Ovale und jedes ist dem vorderen Rand des zugehörigen Segments um ein Drittel näher als dem hinteren.

Man kann jedoch die Stigmata dieser Nymphen ölen, ohne sie zu zerstören; – entweder hängt sich das Öl nicht an sie an wegen des Wassers, das sie benetzt, oder sie sind derart bereit, sich zu schließen, dass das Öl keine Zeit findet, in sie einzudringen.

Ziemlich leicht verfolgt man die Speiseröhre vom Mund bis zum After; in gerader Linie geht sie den ganzen Körper entlang, hat aber drei Ausbauchungen, die man als drei Mägen betrachten kann, etwa in Analogie zu den verschiedenen Mägen der Wiederkäuer. Diese Röhre durchläuft das Geflecht der Tracheen und mehrere hängen an ihr. Es sieht daher so aus, als sei die Speiseröhre genötigt, ihnen in ihren sich von vorne nach hinten und von hinten nach vorne vollziehenden Bewegungen zu folgen, während das Insekt Wasser ansaugt und ausstößt. Diese Unruhe bringt vielleicht eine beträchtlichere Wirkung hervor als die Peristaltik der Eingeweide bei großen Tieren. Das Ende dieser Röhre, der eigentliche After, schien mir keinen festen Platz zu haben; ich meinte, ihn bald auf der Ebene der muskelförmigen

⁷Hier leuchten Leidenschaft und Stolz des Forschers auf: Es ist ja damals in der Entomologie sozusagen noch die Zeit der ersten Liebe. Wie schön, dass der Wissenschaftler uns hier einen Blick in sein Herz tun lässt! [Anm. des Übersetzers]

Schalen zu sehen, während diese das Hinterleibsende schließen, bald sehr weit von dort entfernt, jenachdem sich das Tracheengeflecht nahe oder fern dem Körperende befand.

Geduld und Geschicklichkeit eines großen Anatomen fänden Gelegenheit, sich lange Zeit im Inneren dieses Insekts zu üben; aber auch sein Äußeres liefert Besonderheiten, die sehenswert und glücklicherweise leicht zu sehen sind: Man kann sie vorne und unten am Kopf beobachten. Jede Nymphe trägt eine Art Maske; diese hat bei den Nymphen der drei verschiedenen Gattungen unterschiedliche Formen. Die Nymphen der ersten Gattung, mit dem kurzen Körper, haben eine, die ich als Helm bezeichnen will, weil sie auf der Stirne dieser Insekten eine irgendwie rundliche Wölbung bildet, eben wie das Vorderteil eines richtigen Helms. Die Maske bei den Nymphen der zweiten Gattung ist abgeflacht; so will ich sie einfach als flache Maske bezeichnen und der Maske bei den Nymphen der dritten Gattung gebe ich den Namen flach und spitz zulaufend; denn die ihrige, flach wie die bei der zweiten Nymphengattung, ist nach unten zu länger und schmaler. Zunächst wollen wir dabei stehenbleiben, jene bei den Nymphen der ersten Gattung zu schildern.

Die Insekten mit Zähnen – wie die Raupen und die Larven vieler Arten – haben im Allgemeinen nur zwei; sie sind gewöhnlich groß und stark und zugleich deutlicher sichtbar, da sie ihren Platz außen am Mund haben. Unsere Jungfernnymphen sind damit besser ausgerüstet: Sie haben vier solide Zähne, breit und lang. Diese stehen sich vorne, mitten am Mund, zwei zu zwei gegenüber; der Mund ist viel größer als bei den meisten Insekten. Dieser Mund und diese Zähne werden jedoch nur sichtbar, wenn man einer Nymphe Gewalt antut, um sie bloßzulegen: Die Maske, welche Vorder- und Unterseite des Kopfes bedeckt, verbirgt sie. Sie hat nämlich nicht – wie die unseren – eine Öffnung gegenüber dem Mund und zwei für die Augen. Diese sind beim Insekt oben auf dem Kopf und infolgedessen außerhalb der Maske, die mit einem Wort nirgends durchbohrt ist. Nicht nur dadurch unterscheidet sie sich von unseren, so einfach ist es durchaus nicht; sie ist eine echte und zwar sehr schöne Maschine: Sie ist viel länger, als zur Bedeckung der darunter liegenden Kopfpartie nötig wäre und endet in einer Art Kinn; sie ist (auch) fest, da sie aus einer knorpeligen, ja sogar hornigen Masse besteht. Man stellt an ihr leicht eine Art Naht fest, die sie in zwei Stücke teilt, deren vorderes – kürzer als das andere – in der Fol-

ge die Stirne der Maske genannt wird. Sie ist es, die durch eine Rundung den Masken der ersten Nymphengattung das Aussehen eines Helms gibt. Das andere Stück soll Kinnriemen genannt sein: Sein Ende gleicht einer Art Kinn. Diese Maske ist dem Kopf lediglich aufgesetzt, sie hängt in keiner Weise mit ihm zusammen. Führt man – was leicht geht – eine Spitze ein, fein wie die eines Messers oder einer Nadel, zwischen die Stirne der Maske und den Kopf des Insekts, so kann man sie leicht entfernen von der Partie, die sie bedeckte und nachdem man das getan hat, sieht man deutlich den Mund und die Zähne, mit denen sie ausgerüstet ist.

Nimmt man die Maske vom Kopf ab, bringt man sie zu einer Drehung wie auf einer Angel. Das Kinn ist mit einem Teil verbunden, das irgendwie den Fuß oder die Stütze des Kinns bildet; es hat dieselbe Form und Abmessung wie das hintere Teil des Kinnriemens, dem es zu gewöhnlichen Zeiten anliegt; sein Ursprung ist am Hals, dort ist es befestigt. Die Außenseite jenes Teils, das als Fuß der Maske dient, ist wie die der Maske knorpelig; aber die sich berührenden Innenseiten beider sind von Fleisch bedeckt: Das sind Muskeln, welche versuchen, die Maske am Kopf festzuhalten; entfernt man die Maske, so tut man ihnen Gewalt an.

Es ist jedoch nicht der einzige Nutzen der Maske, Mund und umgebende Teile zu bedecken; sie hat einen anderen, wichtigeren und mehr besonderen: Sie ist es, die dem Mund die Nahrungsmittel zuführen muss. Hätte SWAMMERDAM ihren Aufbau besser gekannt, so hätte er nicht gesagt – wie er es tat –, dass die Jungfern, welchen eine Maske zugestanden ist, sich von Erde nähren. Außer der Quernaht, auf die wir hingewiesen haben, hat die Maske auf der Stirne eine der Länge nach, welche sie in zwei gleiche Teile teilt; sie geht bis zur Quernaht (herunter), aber nicht weiter. Diese Nähte sind nicht oberflächlich; sie durchdringen die ganze Dicke der Maske. Sie halten Teile beisammen zu den Zeiten, wo sie es sein müssen, die aber zu anderen Zeiten (auch) getrennt sein können. Durch diese Nähte besitzt die Maske sozusagen Fensterläden; das Insekt öffnet den einen oder anderen nach Belieben und ob es auch, wenn es will, alle beide gleichzeitig öffnet – entweder teilweise oder ganz –, so ist (doch) jeder Laden durch den Kinnriemen an einem Ende der Quernaht angegliedert. Würden wir es nicht aussprechen, so käme man schnell genug zu der Vorstellung von Muskeln, die an der Maske eigens da-

zu befestigt sind, um das Spiel der Läden hervorzubringen. Wenn sie sich öffnen, dann übrigens nicht, um dem Insekt Licht zu bringen. Wir haben schon darauf hingewiesen: Nicht die Augen haben darunter ihren Platz, sondern unter jedem von ihnen eine Hälfte des Mundes und sie müssen sich öffnen, um die Nahrung durchzulassen, auf welche die Zähne einwirken müssen. Ja, diese Läden bewirken noch mehr: Unsere Nymphen sind Fleischfresser, sie ernähren sich von Wasserinsekten, welchen sie ständig auflauern. Es gelingt ihnen, größere und beweglichere zu fangen, als sie selbst es sind: Ich habe gesehen, wie sie mit dem Auffressen von Kaulquappen beschäftigt waren. Eben mit diesen Läden der Maske fangen sie ihre Beute, sie sind so gut wie ausgezeichnete Fänge: Die Kanten dieser Teile haben Zähnungen, die bei geschlossener Maske beisammen sind; diese Zähnungen sind richtige Zähne: Sehr dünn, aber kräftig und geeignet, das erfasste Insekt gut festzuhalten. Noch dazu hat jeder Ladenflügel eine lange Spitze, einen viel längeren Zahn, der von seinem vorderen Ende ausgeht.

Ist das von den zwei Ladenflügeln gefangene Insekt klein, so erledigen die Zähne alles auf einmal; ist es aber zu dick, um im Mund oder zwischen Mund und Maske untergebracht zu werden, so bleibt ein Teil außerhalb der Ladenflügel, die es festhalten und erst (dann) den Zähnen überlassen, wenn diese in der Lage sind, es zu zerkleinern und zu schlucken. Ich habe eine ziemlich dicke Kaulquappe gefunden, die so zwischen den Ladenflügeln steckte; die Portion dieses Tieres, die draußen war, war unverletzt, und jene innerhalb der Läden war entstellt, wie zerkaut.

Übrigens, man kann mit einer Nadelspitze das gleiche Spiel der Ladenflügel verursachen wie die Nymphe mit ihren eigenen Muskeln; ich will sagen: Indem man einen einzigen oder auch alle beide hebt, kann man sie öffnen, voneinander entfernen.

Die flache Maske bei den Nymphen der zweiten Gattung ist im Wesentlichen wie die Helmmaske konstruiert. Die hauptsächliche Verwendung, zu der sie bestimmt ist, ist jedoch leichter zu sehen: Anstatt dass die Vorderpartie, die Stirne, aus zwei Ladenflügeln gemacht ist, besteht sie aus einer Art von Fängen, deren jeder in einer langen kräftigen hornigen Spitze endet. Abgesehen von der Spitze besteht jeder Fang aus zwei Teilen, die zusammen eine Art Arm bilden. Das erste der zwei Gelenke jedes Armes ist ganz nah beim anderen, in der Mitte der Maske; von dort aus richtet sich jedes

von ihnen nach einer Seite der Maske und dort befindet sich der Ellbogen, das Gelenk, durch welches der Vorderarm sich bewegen kann, d. h. das Teil des Fangs mit der Spitze. Eine Nymphe, die man in der Hand hält, lässt einen zuweilen fühlen, dass diese Spitzen sehr fähig sind, Insekten zu durchbohren: Sie bohrt manchmal ins Fleisch der Hand, die ihr Gewalt antut; aber ihre Stiche sind weder gefährlich noch schmerzhaft. Zu gewöhnlichen Zeiten sind die Fänge so gut gefaltet und einander angepasst, dass die durch ihre Verbindung gebildete Partie so flach wie das übrige ist: Die Spitze des einen liegt auf der des anderen; man unterscheidet sie nur, wenn man danach sucht; man macht sie aber sehr gut erkennbar und vergewissert sich der Bewegungen, die sie ausführen können, wenn man sie mit einer Nadelspitze voneinander entfernt und sie nötigt, sich zu entfalten.

Die Maske der dritten Jungferngattung, derjenigen mit kurzem breitem Kopf, der von unten gesehen flach ist und dünner als bei den besprochenen, unterscheidet sich noch durch weitere Eigenheiten. Eine davon ist, dass sie wie die unseren eine Öffnung gegenüber dem Mund hat. Diese Öffnung hat die Form einer Raute, deren zwei Ecken in der Längsrichtung des Körpers am spitzigsten sind. Obwohl sie ziemlich groß ist, wird sie nur sichtbar, wenn man die Maske vom Kopf abnimmt. Solange die letztere in ihrer natürlichen Stellung bleibt, wird sie größtenteils verstopft von einem fleischigen Knopf, den ich als Zunge der Nymphe betrachte: Man findet sie bei allen Gattungen; sie ist verschiedener Bewegungen fähig und hat ihren Platz unmittelbar hinter dem letzten Zahnpaar. Weitere Fleischteile um den Mund herum und die Enden der Zähne runden das Bild der betreffenden Öffnung ab. Eine weitere Besonderheit dieser Maske ist die Form der Fänge. Die der zuletzt besprochenen wurden mit Armen verglichen; die Fänge der neuen Masken ähneln Händen. Sie sind kürzer und breiter als die anderen und enden in vier langen hornigen und gekrümmten Spitzen, – scheinbar bewegliche Finger; einer von ihnen, kürzer als die übrigen, entspricht dem Daumen. Jeder dieser Fänge ist einer Kante der Maske angegliedert; spreizen sie sich auseinander – ungefähr gegenüber der Mitte der rautenförmigen Öffnung –, so sieht man zwei Teile. Diese sind in ihrer gesamten Länge gleich breit, stemmen sich mit ihrem Vorderende gegenseitig ab und schließen in sich die vordere Hälfte der Rautenöffnung ein. Jedes dieser Teile dient als Stütze eines der Fänge, wenn diese geschlossen sind

oder auf der Maske ruhen. Die Fänge sind dann so gut angepasst, dass sie dem Anschein nach mit dem Übrigen ein Ganzes bilden. Die Haken des einen verzahnen sich wechselseitig mit den Zwischenräumen, welche die Haken des anderen lassen, sodass sie dann nicht wahrnehmbar sind; auch die Form der Teile, zu welchen sie gehören, ist nicht deutlich zu unterscheiden. Die Nymphen, welche Masken der letzteren Sorte tragen, haben wie gesagt einen längeren, im Verhältnis zu seiner Größe mehr fadenförmigen Körper als die anderen. Sie unterscheiden sich von ihnen auch durch Größe und Form der Teile, die dem Körperende anhängen. Manche haben da drei flache knorpelige Flossen; ihre Form nähert sich einem Oval, sie sind jedoch an ihrem Ursprung schmaler als am Ende. Jede hat eine dicke Rippe, durch die sie in zwei gleiche Partien geteilt wird – wie das Blatt einer Pflanze durch seinen Hauptnerv. Von dieser Rippe gehen regelmäßige Fasern aus in Richtung auf den Umriss – wie die Bärte von Federn. Andere Nymphenarten derselben Gattung haben statt der drei flachen Flossen drei knorpelige Teile. Sie entsprechen den Stacheln bei den Nymphen der ersten und zweiten Gattung darin, dass sie sich vereinigen können, um dem Insekt einen Schwanz zu formen, der wie ein einziges Stück wirkt. Jedoch sind diese letzteren Flossen viel länger als die Stacheln, mit denen wir sie verglichen haben. Die mittlere, oben auf dem Körper, ist kürzer als die zwei anderen, die seitlich heraustreten; außerdem werden alle drei immer dünner, um in einer Spitze zu enden und sind zu einer Rinne gefaltet.

Die meisten Nymphen – vielleicht sogar alle – müssen zehn bis elf Monate unter Wasser leben bis sie in dem Zustand sind, wo sie sich in Jungfern umwandeln; ich weiß jedoch nicht, ob es nicht im Herbst Jungfern gibt, die aus Eiern vom Frühjahr kommen. Die Nymphen, welche die für das Heranwachsen günstigsten Monate im Wasser verbringen, müssen rascher als die anderen wachsen. Wie dem auch sei, – vom April an bis Ende September, ja sogar bis Mitte Oktober, gibt es alle Tage Nymphen, die sich zu Jungfern umwandeln. Die Umwandlungen bei gewissen Arten, so ist es mir jedoch erschienen, ereignen sich in bestimmten Monaten: Nur im Mai und im Juni habe ich gesehen, dass sich gelbe Jungfern mit kurzem Körper aus dem Fischstadium befreien; ich habe aber ebenfalls in der Frühe, und zwar einige Monate später, Jungfern der zweiten Gattung erscheinen sehen.

Obwohl diejenigen, die sich bei mir daheim im April umwandelten, groß waren, waren sie es weniger als die, welche ihre Hülle erst Ende Juni, im Juli und August, verlassen haben. Nicht nur an der Größe, welche die Nymphen einer bestimmten Art erreicht haben, erkennt man, dass sich die Zeit ihrer Umwandlung nähert; weitere Zeichen kündigen dies an: Bevor der Zeitpunkt herankommt, werden die vier Behälter, in welchen die Flügel eingeschlossen sind, klarer: Die zwei auf derselben Seite lösen sich anscheinend mehr voneinander; bei mehreren Nymphenarten schließlich wechseln sie die Lage; anstatt dass sie flach auf dem Körper der jungen Nymphen liegen, haben sie sich aufgerichtet.⁸

Außerhalb des Wassers muss sich die große Operation vollziehen, welche das Insekt vom Stadium des Fisches in das des Luftbewohners übergehen lässt. Nicht alle Nymphen, die man zum Teil oder ganz außerhalb des Wassers erblickt – entweder an Ufern von Bächen oder an den Rändern eines Tümpels oder Bassins –, sind jedoch bereit, zu Flügelwesen zu werden. Oft kehren die, die vom Wasser nur einen oder zwei Zoll entfernt sind, dorthin zurück nachdem sie Luft geholt haben; welche aber auf der Erde einige Fuß (Weg) zurückgelegt haben, und vor allem welche man an Pflanzenstängel oder Zweige angeklammert findet, bereiten sich darauf vor, den Behälter zu verlassen, der sie daran hindert, als Jungfern zu erscheinen.

Ich hatte welche, die sich umwandelten eine oder zwei Stunden nachdem sie aus dem Wasser gekommen waren und andere von derselben Art, die bei mir daheim einen ganzen Tag zubrachten, bevor sie die neue Gestalt angenommen hatten. Die Operation dauert schon eine gewisse Zeit; wer beim Anfang zusieht, wird nicht weggehen, bevor sie abgeschlossen ist; es ist eine angenehme Beschäftigung. Ja, man wird des Erwartens nicht überdrüssig; man kann in den Augen der Nympe gewissermaßen lesen, wann sie zur Umwandlung bereit ist und nicht mehr länger braucht als eine viertel oder halbe Stunde: Die ihren, die bisher trüb, undurchsichtig waren, werden glänzend, durchscheinend. Dieser Glanz ist den Hornhäuten der Nympe nicht eigen; er stammt von denen der Jungfer, die dann unmittelbar unter den anderen liegen und den ganzen Schimmer bekommen

⁸den Zwischensatz: „ils le sont par la tranche dur le corps de celles à terme“ durchschaue ich nicht! Vielleicht ist er entbehrlich? [Anm. des Übersetzers]

haben, den sie in der Folge haben müssen. Dessen habe ich mich vergewissert, indem ich die Hornhäute der Nymphe abhob, als sie durchscheinend aussahen; unter jeder fand ich ein Jungfernauge, dem nichts fehlte.

Will man sich schließlich das Vergnügen verschaffen, immer wieder diesen Vorgang der Umwandlung zu sehen, so tue man es, wie ich es tat, im Frühling, mit einer reichlichen Anzahl Nymphen irgendeiner Art: Man werfe sie in ein Bassin oder halte sie in einem Bottich voll Wasser. Ist man sich klar darüber, dass es sich bei den in der Umgebung gefundenen Hüllen um zur Umwandlung bereite Nymphen handelt, so prüfe man zu verschiedenen Tageszeiten die Ränder des Wassers, wo man sie hält und nehme diejenigen, die sich auf diese Ränder begeben haben. Dort bleiben sie gewöhnlich einige Zeit, um sich ganz und gar zu trocknen; dann erst denke man an das Weitere. Auf diese Weise habe ich mich in die Lage versetzt, die Vorgänge der Umwandlung bei der ersten und zweiten Nymphengattung sooft zu sehen, wie ich wollte. Was wir nun im Einzelnen berichten wollen, betrifft beide.

Nachdem die Nymphe solange am Rand des Wassers geblieben ist, wie es nötig war, um schön trocken zu sein, setzt sie sich in Bewegung; und zwar sucht sie eine Stelle, wo sich die Manöver der Umwandlung, auf die sie sich vorbereitet, bequem ausführen lassen. Oft entscheidet sie sich für eine Pflanze, die sie erklimmt. Nachdem sie sie durchlaufen hat, setzt sie sich fest an einem Stängel, einem Zweig, ja sogar an einem Blatt; manchmal hält sie sich auch fest an einem dünnen Stückchen Holz. Sie platziert sich aber immer mit dem Kopf nach oben; diese Stellung ist ihr wesentlich. Nicht weniger nötig ist ihr, sich derart anzuklammern, dass recht beträchtliche Mühen nicht imstande sind, sie umzusiedeln. Das gelingt ihr mühelos und ohne technischen Aufwand; denn sie braucht nur die Enden ihrer Füße auf das Ding zu drücken, wo sie sich festhalten will: Jeder Fuß endet in zwei unbeweglichen Haken und deren Spitze ist so fein, dass sie in Pflanzen, Holz und fast alles eindringt, was sie berührt. Oft habe ich Behälter abgehakt, aus welchen Jungfern sich befreit hatten und dann die Leichtigkeit bewundert, mit der ich sie fest an Dinge anklammerte, auf die ich sie ohne merkbaren Druck gesetzt hatte.

Um meine Beobachtungen leicht wiederholen zu können, war ich zur gleichen Zeit mehrere Tage in der Flur und befestigte zahlreiche Nymphen an einer Stelle, wo ich sie mit einem Blick

bequem überschauen konnte. Es war das Teil einer sehr hellen bemalten Zimmertapete; und das Stück, das im hellsten Licht lag, war gut bestückt. Dorthin brachte man alle aus dem Wasser geholten Nymphen. Sie befanden sich da wohl und die meisten klammerten sich an die Wand, ziemlich nahe dem Punkt, wo man sie platziert hatte. So gab es (nur) wenige Tagesstunden, wo dieses Stück Tapete kein amüsantes vielgestaltiges Schauspiel bot. Im Wesentlichen unterscheidet sich die Umwandlung dieser Nymphen nicht von jener der Puppen in Schmetterlinge und von jener verschiedener anderer Nymphen in Zweiflügler und Hautflügler. Bei allen geht es immer um ein Lebewesen, das eine Hülle verlässt, unter welcher Körperteile verborgen waren, – außerstande, sich zu entwickeln –, die, wenn sie ans Licht kommen, das Tier ganz anders erscheinen lassen, als es vorher war. Die Umwandlung, um die es sich jetzt handelt, hat jedoch ihre Besonderheiten; diese wollen wir im Einzelnen darstellen.

Die angeklammerte Nymphe, deren Hornhäute viel mehr durchscheinend wirken als bisher, hält sich ruhig. Die die Umwandlung vorbereitenden Bewegungen gehen in ihrem Inneren vor sich. Die erste spürbare Wirkung, die sie hervorbringen, ist die, dass sich der Teil der Hülle oben auf dem Brustteil spaltet. Durch den entstandenen Spalt sieht man teilweise die Brust der Jungfer. Dieser Teil, welcher sich bald über die Kanten des Spalts erhebt, bläht sich auf und übt so die Funktion eines Keils aus, der ihn zwingt, sich zu verlängern. Er greift über auf das Vorderende des Brustteils, gelangt dann zum Hals und kommt bis zum Schädel, in der Höhe der Augen. Dort bildet sich senkrecht zum ersten ein zweiter Spalt, von einer Hornhaut zur anderen, erstreckt sich bis auf deren Zentrum und darüber hinaus. Um diesen letzteren Spalt zu bilden und jene Partie des anderen, die sich auf dem Schädel befindet, ist es der zur Welt kommenden Jungfer ermöglicht⁹, dass sie (sogar) ihren Kopf aufblähen kann – wie wir anderswo sahen, dass unter ähnlichen Umständen auch Zweiflügler den ihren aufblähen –; dieser Kopf, der – sobald er hart und hornig ist – eine feste Form haben wird, kann, solange er noch weich ist, nacheinander verschiedene Gestalten annehmen, sich aufblähen und sich zusammen ziehen, als ob er membranös wäre.

In dem Maß, wie sich der Spalt oben auf dem Brustteil vergrößert, wird ein größeres Stück des

⁹eigentlich: *zugestanden* [Anm. des Übersetzers]

sen entblößt und hebt sich hoch. Und sobald dieser Spalt bis zu der Stelle des Schädels gelangt ist, die er erreichen muss, und der Querspalt bis zu den Hornhäuten reicht, geht es dem zuvor stark gepressten Kopf der Jungfer besser und er ist soweit, sich zu befreien: Er zieht sich etwas nach hinten, entschlüpft der Hülle und hebt sich über die Kanten des Spalts, der groß genug ist, um ihn durchzulassen. Der Kopf der Libelle ist dann derart dick, dass man nur mühsam begreift, wie er noch wenige Augenblicke vorher im Schädelteil der Hülle enthalten sein konnte. Das Vorderteil der Libelle – worunter ich Kopf und Brustteil verstehe – ist also nun bloß, im Freien und außerhalb des Behälters, aus welchem sie sich immer weiter herauszieht; die am Brustteil hängenden Beine zögern nicht, allmählich zu erscheinen, zum Teil herauszukommen aus ihren Etuis, eben jenen Beinen, mit welchen die Nymphe sich an feste Gegenstände anklammert. Um ihre eigenen noch besser freizubekommen, beugt die entstehende Libelle den Teil ihres Körpers nach hinten, der schon aus dem Behälter heraus ist. Während die Beine sich freimachen, kann man an jeder Seite zwei weiße Schnüre beobachten; sie hängen mit einem Ende an dem Teil der Hülle, die zuvor das Brustteil bedeckt hatte. Diese vier Schnüre sind die vier dicken Tracheenstrünke der Nymphe, von denen wir bei Gelegenheit sprachen; sie dürfen der Jungfer nicht (mehr) dienen und treten aus ihrem Inneren durch die vier Brust-Stigmata aus. In dem Maß, wie die Libelle sich immer weiter über ihre Hülle hochhebt, wird der Teil jeder Trachee, der außerhalb des Körpers erscheint und (tatsächlich) daraus hervorgekommen ist, länger. Um aber einen noch längeren Teil dieser unnütz gewordenen Tracheen hervorzuziehen – und vor allem, um die Beine vollends aus den Etuis zu zerren, treibt die Jungfer die Umwendung ihres Körpers noch viel weiter. Sie dreht sich in einem solchen Grad um, dass nun ihr Kopf nach unten hängt; sie wird dann nur noch festgehalten durch ihre letzten, in der Hülle verbliebenen Segmente; diese bilden eine Art Kralle, welche sie am Hinunterfallen hindert.

Sobald sie sich in diese Stellung gebracht hat, befinden sich ihre Beine weit außerhalb der Etuis, worin sie noch kurz zuvor untergebracht waren; auch sie sind jetzt frei. Die Libelle klappt sie darauf nach verschiedenen Seiten um, bewegt sie zwei, drei Minuten lang – wie um sie auszuprobieren oder sie zu ertüchtigen für die Bewegungen, die sie künftig auszuführen haben. Bald aber hört

sie auf, sie zu schwenken und hält sie in der größten Untätigkeit. Die erste, die ich in dieser Ruhephase erblickte, erschien mir tot oder sterbend; ich meinte, ihre Kräfte seien erschöpft durch schlecht ausgegangene Manöver. Kaum konnte ich von Mal zu Mal ganz leichte Bewegungen an den Beinenden wahrnehmen. Mehr als eine Viertelstunde blieb sie in diesem Zustand, wo ich sie für fast leblos hielt; auch habe ich andere gesehen, die beinahe eine halbe Stunde lang so verharrten. Beim ersten mal war ich schon darüber, die Beobachtung abubrechen; ich hoffte nicht mehr, sie käme noch in die Lage, sich zu bewegen. Da brachte sie mir bei: In der Zeit, wo ich sie für sterbend hielt, hatten ihre zu weichen Körperteile Festigkeit gewonnen, waren erstarkt und sie hatte an Kräften zugelegt. Sie vollführte vor meinen Augen etwas, was viel davon verlangte, einen wahren Energie-Akt. in ihrem anscheinenden Schwächezustand – oder besser in ihrer Ruhephase – war ihr Körper etwas gekrümmt: An der Rückenseite konkav, an der Bauchseite konvex. Jetzt gab sie ihm eine genau entgegengesetzte Krümmung und machte ihn an der Bauchseite konkav. Danach krümmte sie sich noch viel mehr in der selben Richtung, und zwar so plötzlich, dass sie eine Art Sprung zu machen schien, der ihren Kopf in die Höhe desjenigen Teils vom Behälter brachte, in welchem er untergebracht gewesen war. Ihre Beine befanden sich oberhalb der großen Öffnung. Bald fassten ihre Krallen das Vorderteil des Behälters und klammerten sich daran an. Es ist also wesentlich, dass dieses Manöver sich erst vollzieht, wenn die Krallen ihre Steifheit erlangt haben. Danach war es der Jungfer leicht, ihr Hinterende vollends aus der Hülle zu ziehen, in welcher es bis jetzt geblieben war. Sie verstärkte die Körperkrümmung, faltete sich beinahe der Hälfte nach und brachte das Hinterteil durch diese letzte Bewegung bis zu der Öffnung hin, aus der es zu befreien sie etwas gezögert hatte. Darauf dehnte sie ihren Körper ungefähr gerade aus und befand sich in einer natürlicheren Stellung.

Bitte sehr, jetzt ist die Jungfer gänzlich geboren;¹⁰ sie ist aber noch weit entfernt von der Erscheinung, in welcher sie die Lüfte durchheilt oder sich auf Pflanzen niederlässt: Sie ist ganz verwach-

¹⁰Ist diese Schilderung der Libellengeburt nicht meisterhaft? Bei R. ist sie in einigen wenigen Riesen-Schachtelsätzen dargestellt. Es ist so, als beugte man sich selbst aus nächster Nähe über das schlüpfende Insekt. Auch FABRE, der große Erzähler, hätte es nicht besser in Worten machen können. [Anm. des Übersetzers]

sen; obwohl der Körper länger ist als die Hülle, aus der er sich gezogen hat, hat er noch nicht seine gesamte Länge; die *Flügel*, der große nützliche Schmuck dieser Geflügelten, haben nicht viel mehr Umfang als die, während sie in engen kurzen Behältern eingeschlossen waren; sie sind nichts als gefurchte Platten in aufrechter Stellung und gegeneinander oder wie zu einem Packen aufeinandergelegt. Man hat Mühe, sich vorzustellen, wie jeder dieser Flügel die Weite erlangt, die zu ihm gehört, wie er sich genügend verbreitern und verlängern könnte. Was sie an Dicke zuviel haben, wird das Volumen ergeben, das sie in beiden Dimensionen annehmen müssen. Sie sind gefaltet wie das Papier eines Fächers oder wie ein sich entfaltendes Baumblatt, und deswegen sind sie so schmal; kurz aber sind sie, weil jede ihrer länglichen Partien gefaltet ist wie jene Papierlaternen, die mehr von Nonnen als von Weltleuten benützt werden.

Ab jetzt schreitet die Entwicklung der Flügel voran, man kann dabei zusehen und bemerkt die Fortschritte mit Freude. Sie sind derartig, dass – als ich sie zeichnen lassen wollte – der Strich, den man zur Wiedergabe des angeblichen Zustands zog, schon nicht mehr übereinstimmte mit dem Zustand desselben Flügels, auf den man zur Korrektur schaute. Bisweilen bleibt die Libelle an ihrer Hülle angeklammert, und dort entwickeln sich dann die Flügel; ziemlich oft entfernt sie sich auch von ihr, um sich einen günstigeren Platz zu suchen. Während der gesamten Entwicklungszeit ist sie notwendigerweise völlig untätig. Vor allem muss sie es vermeiden, dass die Flügel irgendeinen Stoß bekommen und eine Stellung wählen, wo keine Reibung an irgendetwas zu befürchten ist. Diese Flügel, die bald die Steifheit von Talkstein haben werden, sind da biegsamer und weicher als feuchtes Papier; bekämen sie eine ungute Falte, so behielten sie sie dauernd. Es wäre sogar für sie Besorgnis erregend, wenn sie ein Teil der Libelle berührten, zu der sie gehören, und dies weiß sie anscheinend. Die Flügel könnten sich sogar begegnen und einander beschädigen, wenn sie alle vier in derselben Ebene lägen – wie sie es künftig tun bei den Jungferarten, um die es sich gerade handelt, – oder wenn sie alle vier in einer Ebene lägen parallel zu der der Körperhaltung. Darum stehen sie dann senkrecht, die einen seitlich von den anderen. Diese Art und Weise ihrer Platzierung kann in keiner Weise der Voraussicht der Libelle zu verdanken sein; sondern was die Libelle anscheinend vorhersieht – und was von

Fräulein * * (einer offenbar schüchternen Dame) eher als von mir beachtet wurde, während sie eine Jungfer zeichnete, deren Flügel sich nach allen Richtungen streckten –, was wie ich sagte die Libelle anscheinend vorhersieht, ist, dass ihre Flügel zerknittert würden, wenn die Ränder der Oberseite des Körpers zu nahe kämen; denn ihr Rand könnte sich dem Körper anlegen, während sie sich verlängern und vor allem während sie sich verbreitern. Damit dies nicht vorkommt, krümmt die Jungfer ihren Körper, wölbt ihn am Rücken nach außen und das tut sie immer stärker, je breiter die Flügel werden, sodass es leicht ist, einen dauerhaften Hohlraum zwischen dem abgerundeten konvexen Flügelrand und dem Körper zu beobachten; der sich verbreiternde Flügel sucht (sozusagen) den Körper, der ihm ausweicht.

Die Flügel entfalten sich zugleich der Länge und Breite nach. In der letzteren Richtung bemerkt man eine Art Fasern, die sich voneinander entfernen, – Furchen, die sich verbreitern, – ja sogar Querspeichen, die sich beim Ausdehnen abschwächen; schließlich flacht sich jeder Flügel beim Vergrößern ab. Offenbar bringen die kräftig und rasch in die Flügel gepumpten Flüssigkeiten prompte Wirkungen hervor; ja, die Bewegung der Flüssigkeiten ist anscheinend nötig, um dazu zu helfen, dass so etwas wie weiche Blätter in den bleibenden Stellungen erhalten werden. Wenn man beweisen müsste, dass das Zirkulieren der Säfte nötig ist, um hier die einander zu nahen Partien zu spreizen, – wenn man eine Vermutung zerstreuen müsste, die man haben könnte –, nämlich dass die an sich weichen Fasern eine Sprungfeder besitzen oder dass sie beim Trocknen eine bekommen, die sie in jeder Richtung ausspannt, bräuchte ich nur ein Experiment zu berichten an einer Jungfer, die während der Umwandlung gestorben war. Ich selbst nahm ihre Flügel aus den Behältern und sie ließen sich nach meinem Belieben verlängern und verbreitern; sobald ich sie aber sich selbst überließ, wurden sie wieder ganz kurz. Die Federkraft ihrer Partien hielt sie nur so gefaltet, wie sie immer gewesen waren.

Im Übrigen – wie ich bereits zu verstehen gab – geht diese Entwicklung schneller vor sich, als mir lieb war: Ich hatte vor, die Ansicht eines Flügels darstellen zu lassen in dem Zustand, den er gerade durchlief. Um diesen Zustand dauerhaft zu machen, opferte ich die Libelle und tauchte sie in Weingeist. Darin blieb sie vielleicht eine halbe Minute, bis sie erstickt war und in dieser so kurzen Leidenszeit dehnten sich die Flügel um Vieles aus.

Vollständig ist die Flügelentwicklung gewöhnlich in weniger als einer Viertelstunde. Diese Zeitspanne wird nicht lang erscheinen, wenn man auf die Strecke achtet, welche jedes Flügelende zu durchlaufen hat und darauf, wie viele Partien sich aus einanderspreizen müssen. Die Flügel aber, die ihre gesamte Weite erlangt haben, sind noch nicht so weit, genügend Festigkeit zu haben und so trocken, straff und zerbrechlich zu sein, wie sie es künftig sind. Bei mir daheim hatte ich Jungfern mit allen vier Flügeln – so, wie sie eben bei der Entwicklung sind –; die hielten sie so, länger als zwei Stunden. Erst nach dieser Zeit konnten sie sie voneinander entfernen, alle vier in derselben Ebene platzieren, sie im Verhältnis zum Körper anordnen wie Ruder einer Galeere und obwohl sie frei waren, haben sie erst nach zwei oder drei weiteren Stunden versucht, sich ihrer zum Fliegen zu bedienen.

Erst wenn der Libelle nichts mehr fehlt an der Größe der Flügel, verlängert sie vollends den Körper, streckt gar ihre Segmente und renkt jedes weg vom vorhergehenden und vom folgenden. Es gibt eine Zeit, wo die Flügel über das Körperende hinausgehen, in der Folge aber ist der Körper länger als die Flügel. In dem Moment, wo die Jungfer am Licht erscheint, sind ihre Farben sehr verblasst. Die Jungfern mit langem Körper – die von der größten Art, die am Brustteil und am Hinterleib blaue oder gelbe Flecken haben und oft beide; kombiniert mit schwarzen – sind bei der Geburt von einem hellen Gelb mit hellbraunen Wellen und Flecken. Das Gelb bekommt den Ton einer schönen Zitrone, das Braun dunkelt und wandelt sich stufenweise zu einem schönen Schwarz. In der Folge werden die gelben Flecken blau und bei manchen Jungfern bleibt nur Blau und Schwarz.

Bei der Umwandlung lassen die Insekten nicht nur einen Behälter hinter sich, der die äußeren Körperteile hinderte, zu erscheinen und sich zu entwickeln, denen sie ihre neue Gestalt verdanken; sie werden gleichzeitig Teile los, die ganz anders aufgebaut sind als eine simple Hülle; diese waren ihnen nötig in ihrem vorigen Stadium, werden ihnen aber nichts nützen in jenem, in das sie übergehen. Zu diesen gehört die *Maske*, die eine Besonderheit der Jungfernnymphen ist; bei den Jungfern (dann) findet man sie nicht mehr. Eine Jungfer war umgekommen, als sie es lediglich geschafft hatte, die Spalte zu bilden, durch welche sie hinausschlüpfen musste. Um herauszubringen, ob die Maske neben ihren bekannten Zwecken auch noch als Etui für Körperteile der

Libelle dient, zog ich diese eines nach dem anderen aus ihren Hüllen. Währenddessen achtete ich aufmerksam darauf, ob ich nicht auch welche aus der Maske herauszog: Keines kam aus der eigentlichen Maske; es war auch keines in ihr enthalten. Aber ich sah: Ihr Fuß – nämlich jenes Teil, das hinten liegt, wann man ihn von vorne betrachtet – war der Behälter für die Unterlippe der Jungfer. Diese Lippe war da wesentlich anders geformt, als sie es (später) werden sollte: Sie war dünn, lang und flach; bei der Jungfer aber ist sie kurz, dick und nach oben gewölbt. Während im Nymphenstadium (sonst) die Körperteile extrem verkürzt und zusammengefaltet in ihren Etuis liegen, ist dieses in dem seinen extrem verlängert. Sobald ich sie herausgezogen hatte, nahm sie die Form an, welche sie an der Jungfer haben sollte; allein die Federkraft ihrer Fasern formte sie. Augenblicklich fasste ich sie mit den Fingern und zog an ihr: Da nahm sie wieder die Gestalt an, die sie in ihrem Etui hatte; ließ ich sie los, so erschien sie wieder als richtige Libellenlippe.¹¹

Da kein Körperteil der Jungfer in der Maske enthalten ist, wird man sich nicht darüber wundern, dass an der (fertigen) Jungfer keiner fehlt, obwohl ich an einer Helmmaske einen der Ladenflügel abgeschnitten hatte.

Bei den Zähnen der Libelle ist es nicht wie bei ihrer Unterlippe: Die Form eines jeden unterscheidet sich nicht sehr von derjenigen, die er bei der Nymphe hatte. Sie waren jedoch – obwohl ganz fest – alle einzeln in Etuis gesteckt, aus denen ich sie ziehen musste und diese blieben an der Hülle (der Nymphe).

Das Innere eines Insekts, welches gerade eine Umwandlung hinter sich hat, sollte sich vielleicht stärker von jenem im vorigen Stadium unterscheiden als sein neues Äußeres vom alten. In den Innereien eines Insekts, für das es wesentlich war, im Wasser zu leben, müssen große Veränderungen sich vollziehen, wenn es dermaßen umgestaltet wird, dass es sein Leben verlöre, wenn es eine Zeitlang untergetaucht würde. Unsere Jungfern könnten unter Wasser nicht so lange am Leben bleiben wie andere, die auf dem Land geboren und herangewachsen sind. Infolgedessen haben sie die Körperteile verloren, mit Hilfe derer sie es atmeten. Sogar diejenigen, die ihnen als Nymphen zum Atmen von Luft dienten, können dies

¹¹ Als Pionier, der Vieles zum ersten Mal sieht, lässt R. uns gerne über seine Schulter schauen. Davon profitieren auch wir Späteren; denn wo liest man sonst solche Einzelheiten? [Anm. des Übersetzers]

nicht mehr, sobald sie Libellen geworden sind. Oben haben wir gesehen, wie die vier dicken Tracheen der Nymphe aus dem Körper der Jungfer herauskommen, die sich vollends aus ihrem Behälter zog; ihre Art Lungen, ihre Luftgefäße, müssen ganz anders gebildet sein als bei der Nymphe. Es gibt einen Zeitpunkt, wo man das Vergnügen haben kann, sie zu sehen ohne die Libelle zu zerschneiden; vor allem bei denen mit flachem Körper war es mir leicht, sie im Inneren zu beobachten. Nachdem ihre Flügel völlig entwickelt sind – aber noch während sie senkrecht zur Ebene der Körperhaltung stehen –, kommt ein Augenblick, der es wert ist, dass man ihn zu packen versucht: In diesem Moment füllt die neue Libelle ihren Körper mit Luft – entweder um es ihm zu ermöglichen, seine ganze ihm angemessene Länge zu bekommen, indem sie alle seine Segmente entwickelt, oder aus irgendeinem mir unbekannten Grund: Sie bläht ihn auf wie einen Ballon, scheint ihn aufzublasen. Der bei den Jungfern dieser Art im natürlichen Zustand weiche flache Körper ist dann dermaßen ausgedehnt, dass er fest wird: Für den Beobachter ein sehr günstiger Umstand. Die Membranen der Außenhaut, die noch nicht ganz trocken sind, haben durch die Spannung eine so große Transparenz, dass man die Innereien fast so gut sehen kann, als wären sie unter Glas. Keine vorstellbare anatomische Kunstfertigkeit würde es in dieser Weise erreichen. Man sieht deutlich die Tracheen, ihre Verzweigungen und die hübschen Hirtentäschchen, in welchen sie enden. Auf der Tafel XXXIX (Seite 52) hat man in Abbildung 8 eine Partie der Gegenstände dargestellt, die sich da dem Auge bieten. Beim Betrachten des Rückens von oben unterschied ich sicher die Weibchen von den Männchen; die ersteren zeigten mir auf jeder Seite eine längliche Partie, die ich bei den anderen nicht fand.¹²

Während eine Jungfer ihren Körper so aufgebläht hielt, band ich ihn, so schnell es ging, mit einem Seidenfaden zweimal ab, am Hinterleibsende und an der Verbindung zum Brustteil. Die Jungfer ist umgekommen und die Luft ist nicht entwichen; der Körper blieb aufgebläht und ausgedehnt und er ist nach mehreren Jahren, die ich ihn anguckte, noch etwa in dem gleichen Zustand. Man kann in ihm noch alle Tracheen unterscheiden, die als knorpelige Gefäße nicht verfaulen oder

durch Vertrocknen zu einem Nichts zusammenschrumpeln.

Zu verschiedenen Monaten eines Jahres sieht man Nymphen von Jungfern mit flacher, langer und dünner Maske sich umwandeln, ebenso jene mit einfach flacher und mit helmartiger Maske. Da mir aber ihre Metamorphose nichts charakteristisches zeigt, will ich mich nicht mit einer Beschreibung der Umstände aufhalten. Ich begnüge mich damit, zu sagen, dass diese große Operation (hier) weniger mühsam erscheint als bei den breitenköpfigen Jungfern, sowie den anderen; zumindest geht sie am Ende rascher: Die Flügel dieser Jungfern sind entwickelt in der Hälfte der Zeit, welche für die Entwicklung jener der anderen nötig ist.

Sobald die Jungfern jeglicher Gattung und Art ihre Flügel genügend gekräftigt haben, schwingen sie sich auf wie die Greifvögel – und zwar zu dem gleichen Zweck: Sie müssen einen Teil ihres Lebens inmitten der Lüfte zubringen; sie fliegen dort hundertmal hin und her, um andere geflügelte Insekten aufzuspüren, denen sie an Kraft überlegen sind, und sie zu überwältigen. Die Männchen haben bald ein anderes Ziel ihrer Flüge, die sie nach und nach in verschiedene Richtungen lenken, – nämlich Weibchen zu finden, mit welchen sie sich vereinigen können. Ihre Liebesabenteuer, um es so auszudrücken, – die Art und Weise, wie sich die Verbindung eines Männchens mit einem Weibchen vollzieht, – sind das Eigenartigste, was uns die Geschichte der Geflügelten beizubringen hat; auch wer nur wenig im Beobachten geübt ist, kann sie sehen. Die angenehmsten Spaziergänge in den schönen Wiesen an einem Fluß- oder Bachufer zeigen vom Frühling an bis zur Herbstmitte Jungfern verschiedener Größen und Arten. Mit ein wenig Aufmerksamkeit sieht man außer jenen, die sich auf Pflanzen niedergelassen haben, viele weitere in der Luft und unter diesen letzteren wird man paarweise fliegende bemerken. Die beiden Tiere jedes Paares erscheinen einzigartig angeordnet: Das Hinterende des einen – des vorderen – sitzt auf dem Hals des hinteren. Alle beide fliegen gemeinsam und strecken ihre Körper in gerader Linie aus. Das Vordere ist das Männchen; es hält mit einer Hinterleibszange sein Weibchen am Hals gepackt und lenkt es, wohin es will und wo jenes sich anscheinend gerne hinlenken lässt; denn es bewegt seine Flügel nach vorwärts, wie in Freiheit auch.

LEEUEWENHOEK hat in seinem Werk *Arcana Naturae detecta* (Aufgedeckte Geheimnisse der Natur), Band I, Seite 29, gemeint, die beiden Jungfern

¹²Ich vermute, dies könnten die Eierstöcke sein; R. äußert sich merkwürdigerweise nicht dazu. [Anm. des Übersetzers]

seien auf diese Weise verbunden, weil nach seiner Feststellung das Männchen so die Eier des Weibchens befruchtet. Er meinte, das Männchen habe an seinem Hinterteil das Organ, um sie zu befruchten und die Öffnung, welche zur Aufnahme dieses Organs bestimmt sei, befinde sich am Hals des Weibchens oder vielmehr auf seinem Brustteil; er meinte, dort das Loch zu bemerken, aus dem die Eier herauskommen müssen. Obwohl die Paarung der Jungfern sich auf einzigartige Weise vollzieht, vermutet er keine derart bizarre Stellung des Eingangs der Röhre, durch welche die Flüssigkeit eindringen muss, die die Befruchtung vollzieht.¹³ Die Öffnung, die Leeuwenhoek oben auf dem Hals oder Brustteil der Libelle platziert hatte, befindet sich – wie bei den übrigen Arten von Fliegen – unten, und zwar beinahe am Ende des langen Hinterleibs.

Die männlichen Geschlechtsorgane sind am Libellenkörper ganz anders platziert als bei den übrigen „Fliegen“; sie sind nicht am Hinterleibsende, wo Leeuwenhoek sie vermutete – und wo es ganz natürlich war, sie zu vermuten, wenn man sich einfach an die Analogie hält. Wenn man nichtsdestoweniger die Unterseite des Hinterleibs beim Männchen nur kurz untersucht, – nahe an seiner Verbindung mit dem Brustteil, an den ersten Segmenten –, so bemerkt man leicht Teile, die man beim Weibchen vergeblich sucht. Das genügt zumindest für eine wahrscheinliche Vermutung, dass dies die männlichen Geschlechtsorgane sind; ihre Form verstärkt die Vermutung. Wenn man schließlich die paarweise fliegenden Jungfern weiterhin beobachtet, so kommt man zu der Überzeugung: Was Leeuwenhoek für die Paarung hielt, ist nur das Vorspiel und die männlichen Geschlechtsorgane, die so nahe am Brustteil liegen, sind doch jene, die in die Öffnung eingeführt werden müssen, welche unterhalb des weiblichen Afters ist.

Die vollständige Paarung einer Libellenart wurde sehr gut gesehen von Herrn HOMBERG, der sie beschrieben und mit einer guten Abbildung herausgegeben hat in den Abhandlungen der Akademie von 1699, Seite 145.¹⁴ Ja, sie war anscheinend schon lange vorher beobachtet worden von

¹³Ich habe der Versuchung widerstanden, diese umständliche Formulierung einfach durch „vagina“ oder „Scheide“ zu ersetzen. Sie ist ein Dokument einer mit Tabus belasteten Zeit und zeigt die rührende Rücksicht RÉAUMURS auf seine Leserschaft, die zum großen Teil aus Damen bestand. [Anm. des Übersetzers]

¹⁴Gemeint ist wohl die *Königliche Akademie der Wissenschaften*, deren berühmtes Mitglied R. selbst jahrelang war. [Anm. des Übersetzers]

SWAMMERDAM – siehe die Gesamtausgabe seiner Werke, die der Öffentlichkeit seit wenigen Jahren zugänglich ist durch die Gewissenhaftigkeit des verstorbenen berühmten Herrn BOERHAAVE. Ich hatte jedoch offenbar mehr Gelegenheiten als diese gefeierten Autoren, sie immer wieder zu sehen. Ich konnte verschiedene kleine vorhergehende Akrobatenkunststücke beobachten, von denen sie uns nichts berichten, weil sie sich ihren Augen nicht geboten hatten. Ein schlecht gepflegter *Teich*, ganz nah bei mir daheim in *Réaumur*, ist anscheinend genau der richtige Ort, um den Neugierigen dieses Schauspiel zu bieten. Er hat keine große Ausdehnung und steht voll Schilfrohr und Gladiolen. Das günstigste an diesem Platz aber ist, dass Hänge ihn ganz nah umgeben; er liegt wie am Grund eines Trichters; um seine Ufer ist die Luft ruhig, während sie weiter weg in lebhafter Bewegung ist. Dies lädt die Jungfern ein, sich in unmittelbarer Nähe des Teiches zu Paaren zu vereinigen. Selten werden sie hier erfasst von jenen Windstößen, die sie aus dem Gesichtskreis des Beobachters verjagen, wie es im offenen Gelände vorkommt. Andererseits ist die Luft hier stärker erwärmt als überall in der Umgebung.¹⁵ Hier war ich sicher, von Mitte September bis Mitte Oktober – und zwar in den schönen Stunden zwischen 11 Uhr früh bis 4 oder 5 Uhr nachmittags – Libellen aller Arten zu finden, die miteinander verbunden waren oder darauf aus waren, sich zu verbinden. Oft boten sich acht bis zehn Paare auf einmal meinen Augen dar; ich war dann nur aufgehalten durch das Auswählen dessen, das ich fixieren sollte. Ich will nur von zwei Jungferarten sprechen, die ich am häufigsten verfolgte; eine davon ist ziemlich klein, mit breitem Kopf, die andere mittelgroß mit rundem Kopf. Die Vorgehensweisen der anderen Arten beim Liebemachen laufen auf das Gleiche hinaus.

Bei Jungfern ist es nicht wie bei *Schmetterlingen* und vielen anderen geflügelten Insekten, bei welchen gewöhnlich verschiedene Farben dazu dienen, unterschiedliche Arten voneinander zu unterscheiden; bei den Jungfern bezeichnen die Farben meistens nur den Unterschied im Geschlecht. Die Weibchen der großen Art mit kurzem flachem Körper, die gelb sind, haben jedoch gelbe Männchen; sie haben aber auch welche mit einem schönen Schiefergrau. Über dem Bassin

¹⁵Man merkt RÉAUMURS große Erfahrung; gleichzeitig bekommt der Leser Hinweise darauf, worauf er bei eigenen Beobachtungen achten sollte. [Anm. des Übersetzers]

meiner Orangerie¹⁶ in *Paris* habe ich gesehen, wie sich solche schiefergrauen Männchen mit gelben Weibchen paarten. Jungern unter Mittelgröße mit breitem Kopf, die so häufig sind auf den Wiesen – wo sie durch ihr schönes Blau auffallen¹⁷ –, paaren sich mit grüngoldenen und mit anderen rein grauen; alle blauen, die ich fing, waren Männchen. Noch mehr Beachtung verdient, dass sie die Weibchen an Größe etwas übertrafen; denn dies ist eine Ausnahme von der für Insekten als allgemein geltenden Regel, – nämlich, dass bei ihnen die Weibchen größer sind als die Männchen. Andere Jungferarten haben diese Ausnahme bestätigt; nie fand ich Männchen, die merklich kleiner als ihre Weibchen waren und zuweilen fand ich sie deutlich größer. Bei einer der zwei Arten, auf die wir unsere Blicke richten wollen, um alle Vorspiele und den Höhepunkt der Paarung zu berichten, sind die Männchen mindestens gleich groß wie die Weibchen; die Aufeinanderfolge der Vorgänge bei der ersteren wird lehren: Es ist nötig, dass sie die anderen an Kraft übertreffen. Man erkennt nicht einmal – obwohl es zweifellos Gründe dafür gibt –, warum die Farben, welche den einen eigen sind, es nicht auch für die anderen sind.

Die Körper dieser Jungferart sind etwas weniger lang und dünner als bei den soeben besprochenen blauen; der Kopfdurchmesser ist von einer Seite zur anderen doppelt so groß wie von vorne nach hinten. In Ruhestellung halten sie ihre Flügel auf eine Weise, die bei dieser Libellengattung nicht zu den häufigsten gehört: Sie halten sie schon parallel – oder ungefähr so – zur Ebene ihrer Körperhaltung, aber sie stehen nicht senkrecht zur Körperlänge, sondern sie bilden zu ihr einen einmal mehr, einmal weniger, aber immer spitzen Winkel. Beim Weibchen hat die Farbe der Oberseite von Brustteil und Hinterleib einen starken Glanz, eine Mischung aus Rot und bronzeartigem Grün; seitlich und unten am Brustteil sind sie weißlich, ins Perlgrau spielend; der Bauch ist etwas gelblicher, aber weder das Perlgrau noch das Gelbliche schimmern golden. Ihre Netzaugen sind gelblich.

Bei manchen Männchen letzterer Weibchen sind die Netzaugen grünlich-braun, die einiger anderer schöner blau. Diese Männchen haben auf dem Kamm des Brustteils sehr schöne blaue Stri-

che, auch ihr Schwanzende trägt diese schöne Farbe. Auf ihrem übrigen Hinterleib breitet sich eine Bronzefärbung aus; sie unterscheidet sich von jener der Weibchen, bei denen sie mehr grünlich ist.

Sobald die Tageswärme spürbar zu werden beginnt, belebt sie die gerade besprochenen Männchen. Ein in der Luft flatterndes Weibchen, das sich auch nach vorwärts bewegt, hat bald eines hinter sich. Wenn ein anderes sich auf einer Pflanze niederlässt, bleibt es dort nicht lange allein: Irgendein Männchen zögert nicht, um sie herum oder über ihr zu fliegen; denn das Männchen ist immer darauf aus, das Weibchen von oben zu packen – sei es im Flug, sei es in Ruhe. Zunächst will es über seinen Kopf; es sucht ihm nahe genug zu kommen, dass es ihn in Reichweite seiner Beine hat. Sobald es ihn festhält, führt es seinen Hinterleib gekrümmt herum, um sein Ende an den Hals des Weibchens heranzubringen und in diesem Moment krallt es sich dort derart fest, dass es jenem nicht mehr möglich ist, sich von ihm loszumachen. Am Hinterleibsende des Männchens sind zwei große Haken, deren Ende moosartig ist; es öffnet sie, um den Hals des Weibchens zwischen sie zu bringen und schließt sie dann so weit es nötig ist, sich ihrer zu versichern: Das Weibchen muss außerstande sein, zu entkommen. Manchmal habe ich Männchen gesehen, die waren so flink und geschickt, dass sie gleich den Hals des Weibchens in die Zange nahmen, ohne erst den Kopf zwischen ihre Beine zu nehmen.

Ist diese anfängliche Verbindung in der Luft zustandegekommen, so fliegt das Paar nicht mehr lange umher; es entschließt sich, auf irgendeinem Zweig oder Pflanzenstängel sich niederzulassen. Dort platziert es sich in der Weise, dass das Männchen sich immer höher als das Weibchen befindet. Entweder unternehmen die beiden gerne noch etliche kleine Flüge, oder die erste ausgesuchte Stelle ist nicht nach ihrem Geschmack; denn gewöhnlich verlassen die zwei Libellen sie nach zwei, drei Minuten, ohne sich voneinander zu lösen und lassen sich so auf drei oder vier Pflanzen in der Nähe nieder, bevor sie sich festsetzen.

Obwohl das Männchen das Weibchen beherrscht, das es umklammert hält, steht es nicht in seiner Macht, die *Vereinigung* zu vollziehen. Wir sagten schon: Die entsprechenden Organe haben ihren Platz unten an seinem Leib, ziemlich nahe am Brustteil; von dort bis zum Hinterteil des Weibchens ist es weit. Damit die Paarung zur Voll-

¹⁶Seinerzeit die große Mode in Adelskreisen. [Anm. des Übersetzers]

¹⁷wohl die Azurjungfer [Anm. des Übersetzers]

endung kommt, ist es also nötig, dass auch das Weibchen will; an ihr ist es, das zu Ende zu bringen, was noch zu tun bleibt. Anscheinend aber ist es durch ein Naturgesetz festgelegt, dass die Weibchen sich den Männchen erst nach einigem Widerstand hingeben. Nimmt man die Bienenkönigin aus, so verweigern sich bei den Insekten anscheinend alle mindestens den anfänglichen Zärtlichkeiten des Männchens; auch die Jungfer scheint zunächst wenig aufgelegt, den Wünschen des ihren zu entsprechen. Sie hält ihren Hinterleib der Länge nach ausgestreckt, und sie müsste ihn stark umwenden, um das hintere Ende zu dem Punkt zu führen, wo er aufsitzen muss, damit ihre Eier befruchtet werden. Die Liebe zu ihrer Nachkommenschaft ist zunächst nicht stark genug, um sie zu einem Tun zu nötigen, das für uns mehr als unschicklich wirken muss. Nur durch *Lästigkeiten* – dass dabei sozusagen ihre Ausdauer ermüdet – gelingt es den Männchen, sie so weit zu bringen oder dies geschieht, wenn man so will, erst durch lang anhaltende Zärtlichkeiten – falls es eine Zärtlichkeit ist, jemandem den Hals zusammenzupressen. Vielleicht gibt es da noch eine andere: Von Zeit zu Zeit krümmt er seinen Hinterleib zu einem Bogen, hebt das Weibchen höher und rückt so ihrem Hinterteil näher, dem Zielpunkt, den er suchen muss. Endlich aber – manchmal nach einer Viertelstunde, manchmal noch später erscheint das Weibchen weniger weit davon entfernt, mitzumachen bei dem, was das beharrlichen Männchen von ihm verlangt. Es hört auf, seinen Hinterleib geradeausgestreckt zu halten; es krümmt ihn zuerst ein wenig, dann immer mehr, – aber trotzdem immer ohne ihn unter den des Männchens zu dirigieren. Manchmal dreht sie ihn so weit um, dass sie das Leibesende – aus welchem sie eine klebrige Masse entlässt – bis zu seinem Brustteil hinführt. Ihr Hinterleib bildet dann eine Art Buckel – ähnlich jenen aus Eisendraht, die man Tore genannt hat. Sie versucht sich anscheinend darin, ihren Hinterleib so weit zu bringen, dass er jene Krümmung annimmt, welche die völlige Vereinigung zwischen ihrem Männchen und ihr schafft. Doch bald biegt sie ihren Hinterleib zurück, lässt ihn aber nicht lange so, ohne ihn von Neuem zu falten. Oft krümmt dann das Männchen gleichzeitig den seinen, wie um neuerliche drängendere Einladungen zu machen in einem Augenblick, wo sie anscheinend angenommen werden müssen.

Diese Präliminarien dauern zuweilen eine Stunde und länger, während es mehr oder weniger

warm wird. Ein Jungfernpaar beobachtete ich mehr als anderthalb Stunden; es trennte sich, ohne dass das Männchen dazu gekommen wäre, den Widerstand des Weibchens zu besiegen; auch war die Sonne schon am Untergehen. Wenn ich auf der Suche nach Libellen um den Teich herumging, bemerkte ich um elf Uhr kaum einige aneinandergeklammerte Paare; mittags aber sah ich welche in großer Zahl, und zwar vollkommen vereinigt.

Sobald das Weibchen sich nicht mehr halten kann gegen die allzu langen *Zärtlichkeiten*, – wenn sie entschlossen ist, etwas zu tun, wogegen sie lange genug Abstand gezeigt hatte –, wendet sie ihren Hinterleib ganz anders um als bisher: Vorher ließ sie das Leibesende ungekrümmt, danach aber gibt sie ihm eine entgegengesetzte Richtung. Sie bringt es dann unter den Bauch des Männchens, das seinerseits nicht verfehlt, seinen Hinterleib zum Bogen zu krümmen. Kaum aber hat sie das Ende des ihren in die Mitte seines Bauches gebracht, zieht sie es nach hinten zurück, als ob es ihr leid täte und nimmt wieder ihre erste Haltung ein. Bald aber krümmt sie ihren Hinterleib von Neuem, bringt ihr Leibesende weiter nach vorne, bleibt aber zu weit hinten. Nachdem sie es drei, viermal so gemacht hat, lenkt sie ihr Leibesende schließlich bis zu der Stelle am Bauch des Männchens, wo die Körperteile zum Andocken sich befinden. Ist sie nicht genau auf dem Punkt gelandet, wo sie hingehört, rutscht sie ein wenig nach vorne oder hinten, jenachdem es nötig ist.

Die Figur, die aus zwei derart vereinigten Jungfern besteht, bildet eine Art herzförmiger Schlinge, wobei der Kopf des Männchens die Spitze darstellt und der Kopf des Weibchens sich in deren Einbuchtung befindet. Die Beine des Weibchens haben dann nur an ihrem eigenen Hinterleib Halt; sie klammern sich an dessen nächste Segmente. Oder – wenn man will – die Leiber der beiden Jungfern bilden zusammen eine geschlossene Kurve, die an einem Punkt umkehrt. Das Weibchen ist dabei der eine Zweig und der andere wird vom Männchen gebildet; aber die beiden Zweige sind nicht gleich: Die eine und der andere behalten nicht während der gesamten Operation dieselbe Krümmung bei; denn bald bekommt das Männchen, bald das Weibchen Lust, einen Teil des Hinterleibs dem entsprechenden Teil des anderen zu nähern oder ihn von dort zu entfernen. Andererseits ergibt sich keine beträchtliche Veränderung in der Haltung der zwei Insekten, wenn die

Vereinigung einmal vollkommen geworden ist; sie bringen einander nicht merklich in Bewegung. Wenn ich – was ich mehrmals tat – ein ganz vereintes Paar aus nächster Nähe mit der Lupe beobachtete, habe ich lediglich in der Umgebung der Stelle, wo die Verbindung am engsten war, kleine Aufblähungen und *Kontraktionen* gesehen.

Obwohl die zwei Jungfern anscheinend nichts weiter verlangen, als an dem Platz der Vereinigung ungestört zu bleiben, entschließen sie sich oft aufzufliegen bei beunruhigenden Bewegungen: Solche kann der Beobachter machen, ohne dass er es will; der Wind verursacht welche, wenn er auf sie plötzlich ein Blatt oder einen kleinen Zweig bläst. Meist aber verlassen sie einen Platz, wo sie sich wohlfühlen, um sich zu befreien von *Belästigungen* durch ein Männchen, das auf der vergeblichen Suche nach Glück zu hartnäckig um das zufriedene Paar herumschwirrt. Vor allem in der Zeit, die der eigentlichen Paarung vorausgeht, wenn der Hals des Weibchens vom Hinterteil des Männchens umklammert ist, kommt einer daher und will den stören, der ein Weibchen festhält. Er gibt sich nicht mit Rundflügen um das Paar zufrieden, sondern fällt hin und wieder im Flug auf das Männchen, auf welches er anscheinend eifersüchtig ist; jenes – nicht in der Lage, sich verteidigen zu können – hat keine andere Wahl als die Flucht; aber es flieht, ohne sein Weibchen zu verlassen.

Fliegt das Paar erst auf, nachdem die Vereinigung vollkommen ist, ändert sich gewöhnlich nichts an der Anordnung der Körperrisse der beiden Libellen. Es ist Sache des Männchens, das Weibchen durch die Luft zu befördern und sich mit seinem ganzen Gewicht zu belasten: Die Stellung, in der sich jenes befindet, erlaubt ihm nicht, bequem mit den Flügeln zu schlagen. Andererseits würden die Bewegungen, die sie ihnen in dieser Stellung geben würde, nicht zusammenwirken mit den Flügelbewegungen des Männchens, um das Paar vorwärts zu bringen in der Richtung, welche das Männchen mit seinen Flügeln anstrebt. Es ist also geboten, dass ein Männchen, welches das Gewicht seines Weibchens tragen muss, groß und stark ist. Es musste hier im Größenverhältnis dieser Libellen eine Ausnahme von der Regel geben, dass bei den Insekten die Männchen kleiner als die Weibchen sind und wir haben oben gesehen, dass diese Ausnahme auch gemacht wird zu Gunsten der männlichen Libellen. Fliegt das Paar sehr kurze Zeit nach vollzogener Vereinigung auf, kommt es oft vor, dass das Weibchen sein Leibesende losmacht und sich wieder gera-

de ausstreckt. Danach fliegen beide gemeinsam, sie suchen sich auf einer neuen Pflanze niederzulassen und das Weibchen vereint sich wieder mit dem Männchen, ohne sich derartig zu zieren wie zunächst.¹⁸ Hat dann die Paarung einige Minuten gedauert, sind die zwei Jungfern nicht (mehr) so leicht zu erschrecken wie vorher: Ich habe dann welche mit den Fingern aufgenommen, ohne dass sie sich getrennt hätten. Und da ich es nötig hatte, sie in der Stellung der Vereinigung als Tote zu haben, – entweder, um sie zeichnen zu lassen, oder um die Anordnung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane genauer zu sehen –, musste ich die Grausamkeit haben, sie tot zu machen, indem ich bei Männchen und Weibchen Kopf und Brustteil zusammendrückte. Oft blieben sie im Tod noch vereint.

Jenachdem es mehr oder weniger warm ist, dauern Paarung wie Vorspiel mehr oder weniger lang. An einem schönen Tag beobachtete ich jedoch zwei Jungfern, die mehr als eine halbe Stunde völlig vereint blieben. Danach wurden sie gestört durch die Bewegung eines Zweiges, an welchen ich unbedacht stieß, während ich sie mit der Lupe prüfte. Sie flogen gemeinsam auf; das Weibchen brachte sein Leibesende nach hinten und richtete sich wieder auf. Sie ließen sich auf einer Pflanze in der Nähe nieder. Die vorhergehende Paarung war anscheinend für das Weibchen lange genug gewesen; sie behauptete sich fünf, sechs Minuten lang gegen die Einladungen des Männchens. Dieses bog seinen Hinterleib mehrmals auf unterschiedliche Weise, während sie den ihren hartnäckig gestreckt hielt. Schließlich jedoch kuppelte sie sich aufs Neue an und wieder brachte ein Unfall sie auseinander, und ich konnte nicht sehen, wann das Männchen sich freiwillig löste.

Ich meine, bei vielen Jungfernarten vollzieht sich die völlige Vereinigung zwischen Männchen und Weibchen stets in der Luft, auch bei jenen mit rundem Kopf und langem Hinterleib. Ich will mich nur noch aufhalten mit dem Bericht über die Beobachtungen an einer Jungfernart. Diese ist größer und vor allem dicker als jene, über die ich soviel, vielleicht zu viel, gesprochen habe, im Verhältnis zu den anderen (Arten) ihrer Gattung ist sie aber doch nur mittelgroß. Ihre Flügel hält sie immer senkrecht zur Richtung des Hinterleibs und parallel zur Ebene ihrer Körperstellung; ihr

¹⁸R. schreibt für zieren „faire façons“. Ich hätte beinahe übersetzt: „Faxen zu machen“. Dies ist aber doch wohl nicht hochdeutsch genug. [Anm. des Übersetzers]

Kopf ist dick und gehört zu den mehr rundlichen. Der Hinterleib des Männchens ist rot, – und zwar von einem Rot, das ziemlich schön erscheint, solange die Libelle in der Luft ist, aber nur mittelmäßig, wenn man sie in der Hand hält. Betrachtet man das Tier an den passenden Tagen, so haben Oberseite und Flanken des Brustteils außer dem Rot ein Gelb, das wie Gold schimmert, verursacht durch ziemlich dicht nebeneinander stehende Haare, die aber die Goldfarbe nur erscheinen lassen, wenn sie feucht sind. Die Netzaugen, die den Kopf oben und seitlich bedecken, sind marmoriert; der Bauch ist schwächer rot als die Oberseite des Hinterleibs und die Beine sind braun. Legt man einen Flügel auf einen undurchsichtigen – vor allem weißen – Gegenstand, so bemerkt man an ihm eine gelbliche Färbung nahe am Ende der Vorderseite. Zählt man auf der Rückenseite die Segmente ihres Hinterleibs, ist man sich ihrer Anzahl sicherer, als wenn man sie an der Bauchseite zählt. Man findet elf davon; die drei ersten zusammen sind kaum so lange wie das nächste; das fünfte und die weiteren sind noch größer als das vierte; das letzte aber ist äußerst kurz.

Der Hinterleib des Weibchens ist etwas länger als beim Männchen; aber zum Ausgleich ist er etwas weniger dick. Er ist braun und man sieht an ihm kaum eine Rotfärbung; sein Bauch ist schieferfarben. Der Unterschied in den Farben bewirkt, dass man an jedem Paar in der Luft leicht das Männchen vom Weibchen unterscheidet.

Nie beobachtete ich ein Männchen dieser Jungferntart, das den Hals eines Weibchens umklammern wollte, welches sich auf einer Pflanze niedergelassen hatte, obwohl ich hundert und aberhundertmal Paare dieser Libellen gesehen habe, und zwar mehrere Paare gleichzeitig in der Luft. Dort habe ich ebensooft ein Männchen ein Weibchen am Hals packen sehen, über das er sich erhoben hatte. Diese Jungfern halten sich viel länger in der Luft auf als die zuletzt erwähnten – und sie fliegen rascher. Ich bin dort manchmal ein und demselben Paar eine recht lange Zeit mit den Augen gefolgt, das lediglich bei den Vorspielen war: Immer lenkt das Männchen den Flug und vielleicht sucht es das Weibchen zu ermüden, um es füsamer zu machen. Ab und zu senkt sich das Paar schnell bis ganz nah zur Wasseroberfläche herab und steigt ebenso rasch wieder senkrecht hoch; dieses Akrobaten-Kunststück wird sehr oft wiederholt. Anscheinend lenkt der Mann sie deswegen zum Wasser, um ihr das Element zu zeigen, dem sie ihre Eier anvertrauen muss und um sie

dazu zu bringen, sich lieber der Vereinigung hinzugeben, die der Zeit vorangehen muss, wo sie sich daraus befreit. Was auch immer der Grund ist für dieses wiederholte Herabsinken des Paares: Es ist nicht ohne Risiko, wenn es so weit herunterkommt: Die Frösche sind dann auf der Lauer, sie springen hoch aus dem Wasser heraus, um die Jungfern zu fangen, die nahe herbeifliegen.

Ich hatte eine Zeitlang ein Paar verfolgt: Beide Libellen streckten ihren Hinterleib schön gerade und lang aus; dann sah ich bei demselben Paar eine andere Figur. Ich konnte sehr genau feststellen: Der Hinterleib des Weibchens war unter den des Männchens gekrümmt, also war die Paarung vollkommen, und zwar in der Luft. Sobald aber das Weibchen die vom Männchen gewünschte Stellung eingenommen hat, liegt es an ihr, sie gänzlich aufrechtzuerhalten; sie ist nicht mehr in der Lage, ihre Flügel wirkungsvoll zu bewegen. Deshalb fliegt das Paar nicht mehr lange weiter. Wenn man ein so vereinigt Paar bemerkt, sieht man bald, wie es sich dem Erdboden nähert und sich an einer Pflanze festhält. Mehrmals begab ich mich sofort zu der Stelle, wo sie sich niedergelassen hatten und jedesmal fand ich die zwei Libellen etwa in derselben Anordnung: Das Männchen hielt seine Beine gewöhnlich um einen kleinen Stängel geklammert – oder um einen Zweig, manchmal auch um einen verholzten Stiel. Sein Hinterleib war gerade ausgestreckt – und zwar beinahe waagerecht – bis ziemlich nahe seinem Ende, wo er sich zu einem Haken krümmte, um über den Kopf des Weibchens zu greifen und ihren Hals festzuhalten. Diese befand sich unter dem Männchen und ihr Hinterleib wandte sich im Bogen um, soweit es nötig war, damit sich sein Ende an den Bauch des Männchens anlegte, ganz nahe am Brustteil. Das Männchen war jedoch nicht mit dem ganzen Gewicht des Weibchens belastet, denn ihre Flügel hingen nach unten und stützten sich mit ihren Enden auf das Gras.

Die meisten Beobachter hüten sich nicht immer genügend vor der Lust, *Fakten* zu erraten, achten auch nicht genug darauf, einen Unterschied zu machen zwischen denen, welche sie erst berichten, nachdem sie sie gesehen haben und denjenigen, die sie sich großenteils (nur) eingebildet haben. Dies ist SWAMMERDAM passiert bezüglich der in Frage stehenden Paarung. Obwohl er sie nur in der Luft beobachtet hat, erzählt er Einzelheiten, welche man – wenn sie real wären – nur hätte sehen können, wenn die Präliminari-

en sich auf dem Erdboden ereignet hätten, und zwar in nächster Nähe des Beobachters. Er lässt das Weibchen Avancen machen, die keineswegs nach dem Geschmack dieser Libellen sind. Er redet uns ein, das Weibchen gehe mit seinen Beinen vor das Hinterleibsende des Männchens, ergreife es und setze es auf seinen Hals, wo sie es mit ihren Vorderbeinen festhält; er hat die Beine darstellen lassen, wie sie über den Kopf des Männchens greifen und sanft sein Leibesende drücken. Schließlich sind die Krümmungen, die er den Vorderkörpern der beiden gab, nicht so, wie man sie vorfindet, wenn man sie aus solcher Nähe beobachtet, wie es mir möglich war. Man hat ein Bild, auf das man sich verlassen kann, auf der Tafel XLI, Abbildung 11 (S. 56). Die dort dargestellten Jungfern sind oft mehr als eine Viertelstunde ruhig geblieben vor den Augen der Person, die sie abzeichnete.

Bei allen Jungferarten haben die Männchen am Hinterteil jene *Haken* und wir sahen, wie nötig sie ihnen sind; bei den verschiedenen Arten aber haben diese Haken nicht dieselben Proportionen zur Körpergröße. Jene der kleinen Jungfern, deren ganzes zärtliches Akrobatenspiel wir beschrieben haben, sind im Verhältnis zum Hinterleib lang. Innerhalb dieser Haken befinden sich noch zwei irgendwie hornige, etwas spitze Zapfen; diese setzt das Männchen auf den Hals des Weibchens, damit sie zusätzlich Halt geben. Die Haken haben auch nicht bei allen Jungferarten dieselbe Form.

Nachdem die Eier befruchtet sind, behält das Weibchen sie nicht lange in seinem Hinterleib. Nach der Paarung nahm ich ein Weibchen von der Art, die rote Männchen hat, und schloss es in einer Puderdose ein. Der Tag war noch nicht zuende, da hatte sie die Eiablage schon getätigt an einer Stelle, die sie in Freiheit nicht gewählt hätte. Alle Eier waren in einer Masse beisammen in einer Art Traube; so kommen sie alle gleichzeitig aus dem Hinterleib der Libelle heraus, und zwar sind sie miteinander verklebt. Ich habe Jungfern in die Hand genommen, die hatten eine solche Traube am Hinterteil; bei einigen anderen drückte ich, und brachte sie zum Vorschein. Die folgende Abhandlung wird uns andere Geflügelte bekanntmachen, die ebenso alle Eier auf einmal legen, und zwar zu einer Traube verbunden, die sie ins Wasser fallen lassen. (*Die Eintagsfliegen.*) Ich habe versäumt, zu zählen, wie viele Eier in dieser Jungfer waren; sie sind weiß und weniger länglich als Eier sonst sind. Die Öffnung, zu der

sie herauskommen, – es ist jene, in welche auch der Körperteil des Männchens eingeführt wird, der sie befruchtet –, liegt an der Bauchseite, ziemlich nah am After. Eine hornige Platte bedeckt sie zu normalen Zeiten; sie kann abgehoben werden, wenn es nötig ist.

Die Weibchen der kleinen Jungfern, deren Paarung ausführlich beschrieben wurde, legen nicht wie die übrigen alle Eier auf einmal in einer Traube, zumindest sind sie einzeln herausgekommen, als ich in der Absicht drückte, sie erscheinen zu lassen. Sie sind weiß wie die bereits erwähnten, haben aber eine etwas andere Form: Sie sind an beiden Enden spitz. Am Hinterleib dieser kleinen Jungfern findet man Körperteile, welche die übrigen nicht haben; die müssen einen auf die Vermutung bringen, dass sie sich nicht damit begnügen, ihre Eier ins Wasser zu werfen: Sie vertrauen sie Wasserpflanzen an, nachdem sie *Einschnitte* gemacht haben, die die Eier aufnehmen können. Wenigstens erscheinen die Körperteile, die ich bekannt machen will, geeignet, um Einschnitte zu machen: Es sind zwei hornige aufeinanderliegende Platten; ihr äußerer Rand ist wie eine Säge geschnitten und konvex, die Innenseite jeder dieser Platten ist gerade abgeschnitten und in einer Art Rinne untergebracht. Drückt man das Hinterteil der Libelle, so nötigt man diese zwei Klingen, sich zu zeigen und sich voneinander zu entfernen. Verstärkt man den Druck, so lässt man zwischen den vorigen Klingen zwei weitere, ebenso lange aber schmalere heraustreten; deren konvexer Rand ist gezähnt wie bei den ersteren, aber mit feineren Zacken. Diese vier „Sägen“ sind für die Jungfer sicherlich keine nutzlosen Instrumente, – obwohl der Gebrauch, den sie von ihnen macht, mir nicht genügend bekannt ist. Ihre Zähne können dazu dienen, das Abrutschen zu verhindern und das Hinterleibsende der Libelle zu fixieren, – nämlich dann, wenn sie sich an einen Pflanzenstängel hängt. Nahe am Ursprung dieser Sägeklingen schlüpft das männliche Glied in den Hinterleib des Weibchens ein. Die Zähne dieser Klingen können (auch) an den Segmenten, gegen die sie sich drücken, Eindrücke hervorrufen, welche während der Paarung nicht unnütz sind. Aber man muss wie gesagt vermuten, dass diese vier Sägen der Libelle gegeben sind, um Einschnitte in Zweige oder Stängel zu machen, – und zwar zu demselben Zweck wie bei anderen Geflügelten auch, die mit Sägen ausgerüstet sind für die Eiablage.

Vor allem in einem Teil der Unterseite des ers-

ten Segments und in der ganzen unteren Länge des zweiten haben die *Körperteile des Männchens* ihren Platz, mit Hilfe derer es sich intim mit dem Weibchen verbindet. Am Ende eines Bogens ziemlich nah am Anfang des ersten Segments beginnt eine Schiene, die die ganze Länge des zweiten bis ins dritte hinein beherrscht; sie ist breit und tief genug, um viele Stücke zu enthalten. Die wichtigsten und beachtlichsten befinden sich im zweiten Segment. Dazu gehört das eigentliche männliche Charakteristikum, das immer aus der Schiene hervortritt und auf den ersten Blick wie eine Warze von fast schwarzem Braun wirkt. Übrigens ist dieser Körperteil, wie einige andere, bei den männlichen Libellen der verschiedenen Gattungen weder genauso geformt noch angeordnet. Man findet sogar bei den Männchen verschiedener Arten (also derselben Gattung) einige Unterschiede hinsichtlich seiner Form und Anordnung. Um aber eine allgemeine Vorstellung von diesen Teilen und ihrer Anordnung zu geben, wollen wir den Blick richten auf ein Männchen einer ziemlich großen Art der zweiten Gattung, die zeitig im Frühjahr erscheint. Das kleine männliche Glied, das jederzeit etwas aus der Schiene vorsteht, verlangt – um deutlich gesehen zu werden –, dass man es mehr herauskommen lässt durch Druck auf das Segment, in welchem es untergebracht ist. Dann erlaubt die Schiene – die sich verbreitert und deren Grund sich erhebt –, diesen kleinen Körper zu sehen und einen dickeren, an welchem er hängt. Um sich eine Vorstellung von beiden zugleich zu machen, denke man sich ein Gefäß in Form eines Topfes mit einem Henkel, der sich über dessen Rand erhebt und dessen höchstes Ende in einem Stöpsel besteht, der in der Öffnung des Gefäßes steckt. Der kleine, gewöhnlich aus der Schiene hervorragende Körper ist der Henkel, und wir wollen ihm diesen Namen lassen. Man sieht dann nur seinen Bogen; der Grund der Schiene muss genötigt werden, sich zu erheben, damit man bemerkt: Ein Ende des Henkels ist im Gefäß selbst untergebracht und wie ein Stöpsel gestaltet. Wahrscheinlich ist dieser Henkel dazu bestimmt, den Eiern des Weibchens die Fruchtbarkeit zu bringen, nachdem er erigiert und in dessen Hinterleib eingedrungen ist. Es ist jedesmal leicht, sein dickes Ende hervortreten zu lassen aus dem Gefäß, das bestimmt ist, ihn aufzunehmen; denn er hängt nirgends an diesem Gefäß fest. Dieses Ende ist fleischig und gespalten; wenn man es drückt, kann man bemerken, dass es sich öffnet, als wenn es aus zwei kleinen Mu-

schelschalen gebildet wäre. Das Gefäß hat nur in seinem vorderen Teil die Form eines Gefäßes; es endet nämlich in einer Art Schwanz, der nach und nach dünner wird und im dritten Segment untergebracht ist. Im zweiten Segment, auf jeder Seite des Henkels, ist eine Art knorpeliges Blatt, das sich mit seinem vorderen Ende über die Schiene erheben kann. Zwischen diesen beiden Blättern befindet sich die Basis eines hornigen, auf den Henkel zu gekrümmten Hakens. Zwei solche „Blätter“, hornig, viel kürzer und schmaler als die ersten, sind an beiden Seiten befestigt, nah am Beginn des zweiten Segments. Mitten im ersten sind zwei weitere hornige Partien, die sich voneinander abspreizen, wenn sie sich erheben und sich auf den Henkel zu bewegen. Schließlich gibt es noch nahe dem Bogen des ersten Segments und an jedem Rand der Schiene einen Haken; dieser ist kurz, nur wenig gekrümmt und hat eine recht dünne Spitze. Nimmt man Henkel und Gefäß aus, so scheinen sämtliche besprochenen Teile dazu bestimmt zu sein, die Teile des Weibchens zu ergreifen, welche während der Paarung diejenigen des Männchens berühren.

Beim Männchen der großen Jungferngattung sind Henkel und Gefäß ziemlich ähnlich wie die beim soeben beschriebenen Männchen; aber Form und Anordnung der hornigen Blätter und der Haken sind nicht die gleichen. Bei den Männchen der ersten Jungferngattung ist die charakteristische Partie nicht henkelartig; sie ist dicker und hat eine weniger einfache Gestalt. Wir wollen uns nicht damit aufhalten, auch noch größere Unterschiede im Einzelnen aufzuzählen, welche sich finden an den Körperteilen der männlichen Jungfern mit rundlichem Kopf. In der Abbildung 7 auf der Tafel XLI (Seite 56) kann man eine Vorstellung davon gewinnen. Wir geben lediglich zu beachten: Diejenige Partie, welche in der Abbildung 8 derselben Tafel die Form eines Henkels hat, ist bei dieser Art herzförmig ausgebildet.

Erklärungen zu den Abbildungen der elften Abhandlung

Tafel XXXV

(Seite 44)

Die verschiedenen Abbildungen dieser Tafel stellen Wasserjungfern dar aus drei unterschiedlichen Gattungen, unter welche wir meinten, alle Arten von Insekten einreihen zu können, denen

Fig. 1.

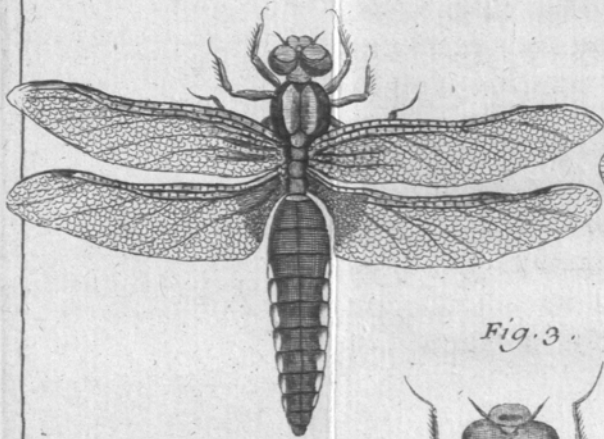


Fig. 2.

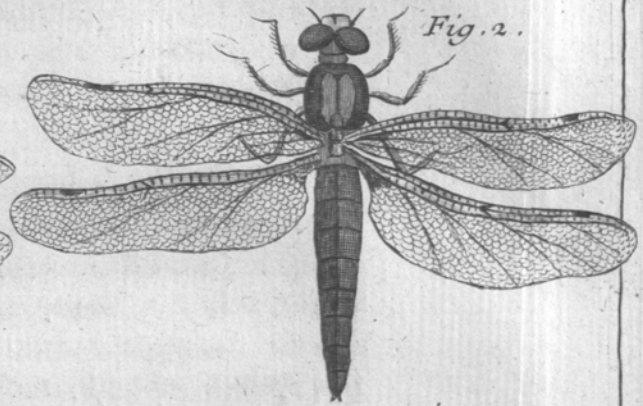


Fig. 3.

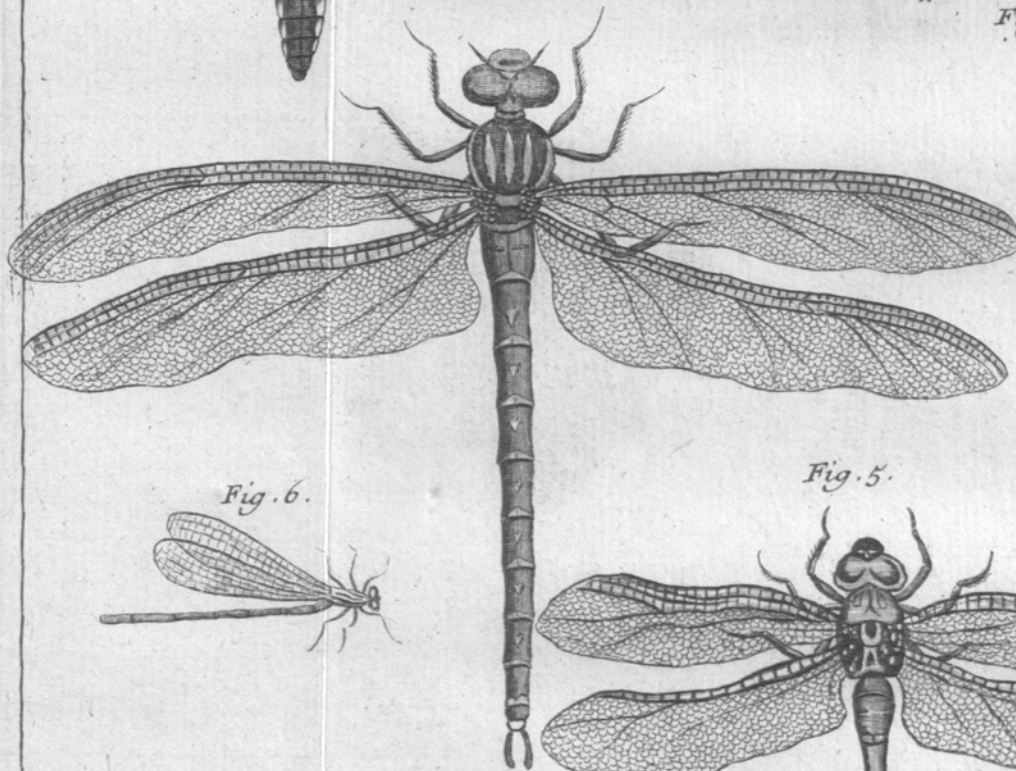


Fig. 4.

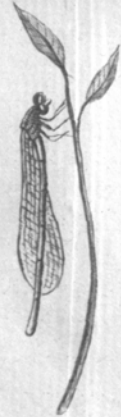


Fig. 6.



Fig. 5.

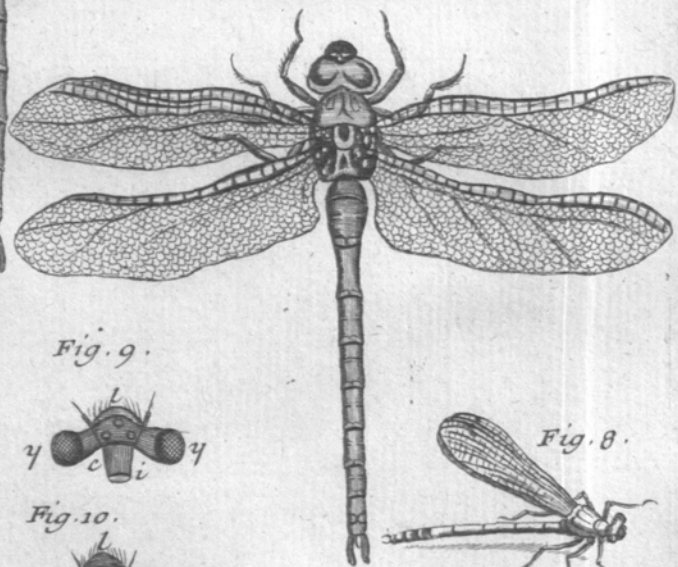


Fig. 7.

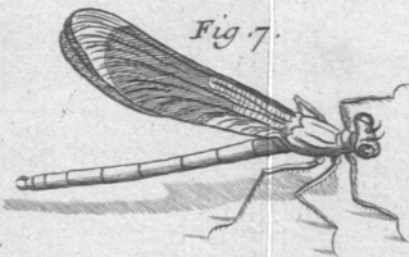


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 8.



Willisul Sculp.

man gemeinhin diesen Namen gibt. Die Jungfern der Abb. 1 und 2 gehören zur ersten Gattung, diejenigen von 3 und 5 zur zweiten und die von 4, 6, 7 und 8 zur dritten.

Abb.

- 1 Jungfer mit rundem Kopf; Hinterleib abgeflacht und am Beginn merklich breiter als am Ende, indem er sich diesem annähert, vermindert er seinen Durchmesser. Vorherrschende Farbe: Gelb. Diese Jungfer ist ein Weibchen und kommt von einer Nymphe mit helmartiger Maske (Tafel XXXVI, Abb. 1 und 2).
- 2 Männchen von Abb. 1; Farbe: Schiefergrau. Bei derselben Art gibt es jedoch (auch) gelbe Männchen und schiefergraue Weibchen.
- 3 Jungfer einer der größeren Arten der zweiten Gattung.
- 4 Graue Jungfer einer kleinen Art der dritten Gattung. Ihre Flügelhaltung liefert ein Unterscheidungsmerkmal für die Arten dieser Gattung, (jedenfalls) für die Mehrzahl. Ihre Flügel sind dachartig über dem Körper angeordnet, den man durch zwei Flügel hindurch sieht.
- 5 Jungfer, über Mittelmaß, eine Art der zweiten Gattung. Die Nymphe, aus welcher sie schlüpft, hat eine flache Maske (Tafel XXXVI, 3 und 4).
- 6 Jungfer, grau, dritte Gattung. Schlüpft aus einer schlanken Nymphe mit schmaler Maske (Tafel XLI, 1).
- 7 Jungfer der dritten Gattung, größer als die von Abb. 4 und 6; Männchen. Hinterleib sehr schön blau, Flügel mit großen blau-schwarzen Flecken.
- 8 Noch eine Jungfer der dritten Gattung.
- 9/10 Zwei Jungfern der dritten Gattung: Köpfe, vergrößert. Abb. 9: Kopf der Jungfer von Abb. 6. Abb. 10: Kopf der Jungfer von Abb. 7. *c* Hals; *y,y* Netzaugen. *i* die drei kleinen Augen, im Dreieck angeordnet. *l* die vordere Lippe. Von dieser Lippe bis zum Beginn des Halses ist der Abstand viel geringer als von der Wölbung des einen Netzauges zur anderen; dies macht die Köpfe kurz und breit.

Tafel XXXVI

(Seite 46)

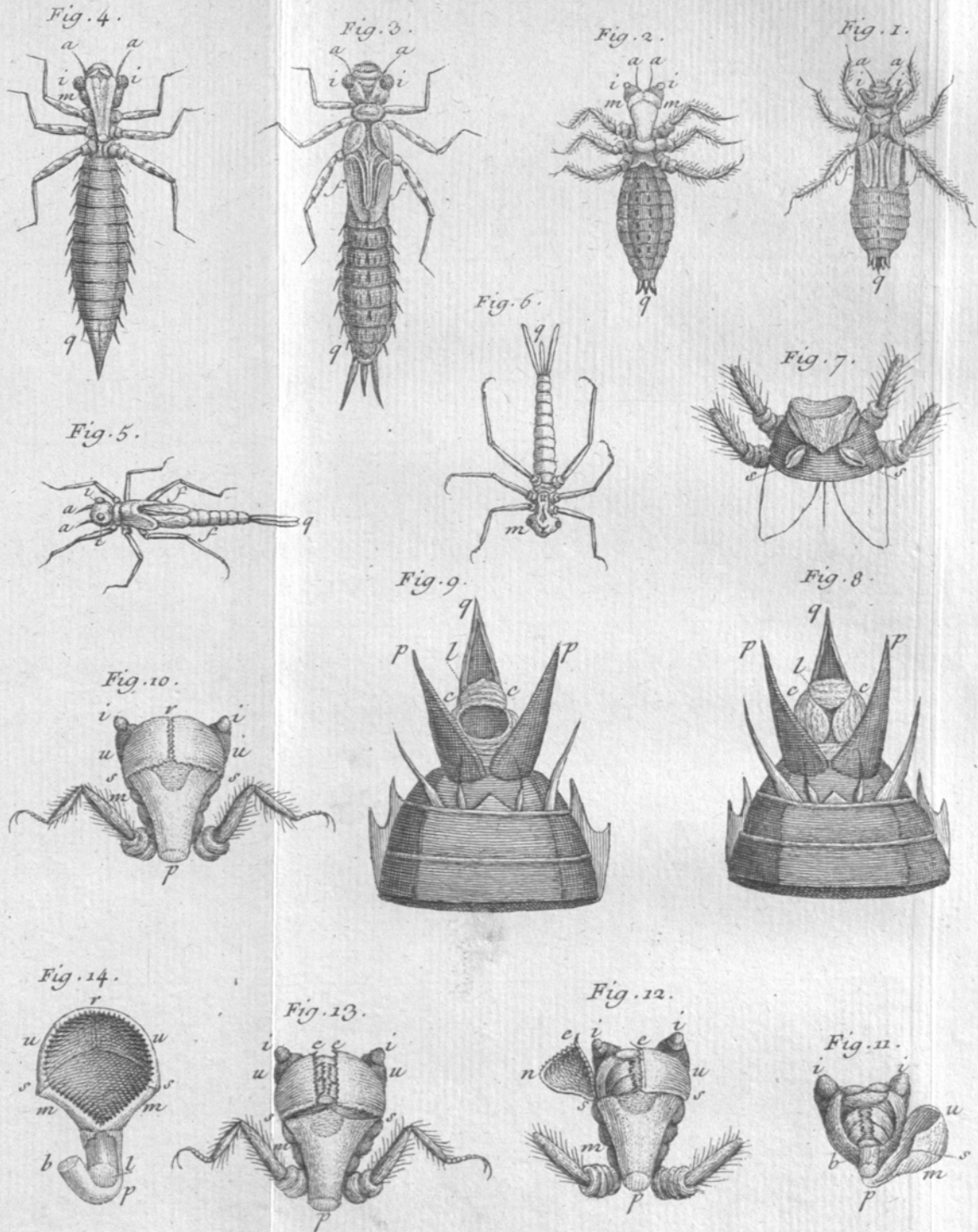
- 1/2 Nymphe mit helmartiger Maske = erste Gattung. Abb. 1: Von oben, Abb. 2: Von unten. Sie erscheint hier so, wie sie kurz

vor der Umwandlung aussieht. *i,i* Augen; *a,a* Fühler. *ff* in Abb. 1 die vier Behälter, worin die vier Flügel eingeschlossen sind. *q* Schwanz, geöffnet zum Einatmen des Wassers. *m m*, Abb. 2: Helm-Maske.

- 3/4 Eine ebensolche Nymphe, zweite Gattung mit flacher Maske; diese ergeben Jungfern über Mittelgröße (Tafel XXXV, Abb. 5). *i,i* Augen; *a,a* Fühler. Abb. 3: *ff* Flügeletuis, *q* Schwanz mit gespreizten Enden, beim Wasser-Atmen. In Abb. 4 ist der Schwanz besser geformt, weil die Enden aufeinander liegen; *m* Maske.
- 5/6 Nymphe der dritten Gattung. 5: Von oben, 6: Von unten. Abb. 5: *i,i* Augen; *a,a* Fühler; *ff* Flügeletuis, *q* geschlossener Schwanz. Abb. 6: geöffneter Schwanz; *e* Maske.
- 7 Vorderteil des Brustteils einer Nymphe wie in Abb. 1; stark vergrößert, um die Stigmata *s,s* sichtbar zu machen.
- 8/9 Hinterleibsende der Nymphe von Abb. 3, stark vergrößert und in zwei verschiedenen Zuständen – obwohl bei beiden der Schwanz geöffnet ist. *p,q,p* bei beiden die drei Spitzen, die vereinigt den Schwanz *q* bilden, Abb. 4. Zwischen den großen Spitzen *p,q,p* gibt es kürzere, die hier nicht erscheinen können wegen anderer Partien, die man ins Blickfeld rücken wollte. Dies sind die Teile *c,l,c*, die ins Rundliche gehen; in Abb. 8 sind sie in derselben Ebene, schließen die Öffnung am hinteren Ende und lassen höchstens in der Mitte einen kleinen freien Raum. In Abb. 9 sind diese drei Teile gehoben und lassen zwischen sich ein großes Loch, welches in den Hinterleib der Nymphe hineingeht; dies ist die große Öffnung, durch welche das Wasser eindringt.

Die fünf letzten Abbildungen dieser Tafel wurden hauptsächlich gezeichnet, um den Aufbau der helmartigen Masken vor Augen zu stellen; diese zeigen sie stark vergrößert und in unterschiedlichen Zuständen.

- 10 Kopf einer Jungfer von unten. *i,i* Augen; *rusmps* Helm-Maske. *uru* die Partie, welche ich als Stirn der Maske bezeichnete und welcher die letztere den Namen Helm-Maske verdankt. *p* das Kinn; *m* Kinnband. *ss* Naht, durch welche das Kinnband mit der Stirn verbunden ist. *u,u* zwei Teile, Läden genannt, die zusammen die Stirn der Maske bilden. Bei *r* ist das Ende einer Naht, die bis zum Kinnband geht und wo sich die zwei Läden vereinigen.



Hausard sculp.

- 11 Noch einmal der Kopf von unten, aber in einem Moment, wo man die Maske gewaltsam vom Mund entfernt hat, den sie freiließ. *i,i* Augen. *p m s u* die Maske, von der hier nur eine Seite erscheint, und zwar eine Portion von innen. *p* Kinn, *m* Kinnband. *s* Naht, welche das Kinnband mit einem der Läden verbindet. *u* dieser Laden. *p b* Fuß oder Stütze der Maske. Unter *b* ist der Mund; unmittelbar über *b* ist eine fleischige Partie, die man für die Zunge halten kann und jenseits derer die vier Zähne leicht zu unterscheiden sind.
- 12 Helm-Maske, dem Kopf anliegend, aber einer der Läden ist offen: *n*; seine innere oder konkave Seite ist im Blick. Bei *s*, am Ende der Naht *s,s*, ist die Angel, um die er sich dreht. *e,e* Dorn, der von der vorderen Angel jedes Ladens ausgeht. Der offene Laden *n* lässt zwei Zähne sehen; die zwei anderen sind unter dem Laden verborgen. *m* Kinnband.
- 13 Maske mit nur halb offenen Läden. *i,i* Augen; *e,e* die Dorne der beiden Läden. Der Raum zwischen den Läden lässt die Spitzen der Zähne sehen. Die Läden entfernen sich daran voneinander; sie sind auch entfernt vom Kinnband *m*. Bei *s,s* bleibt ein leerer Raum zwischen Kinnband und Läden.
- 14 Vom Kopf der Nymphe abgelöste Maske, von der vorderen konkaven Seite. *u,u* die beiden Läden. *r* Naht, durch welche sie miteinander verbunden sind. *s,s* Naht, die die Läden mit dem Kinnband verbindet. *m m* Kinnband, *p* Kinn. *b* Teil des Fußes der Maske. *l* so etwas wie ein fleischiges Knie.

Tafel XXXVII

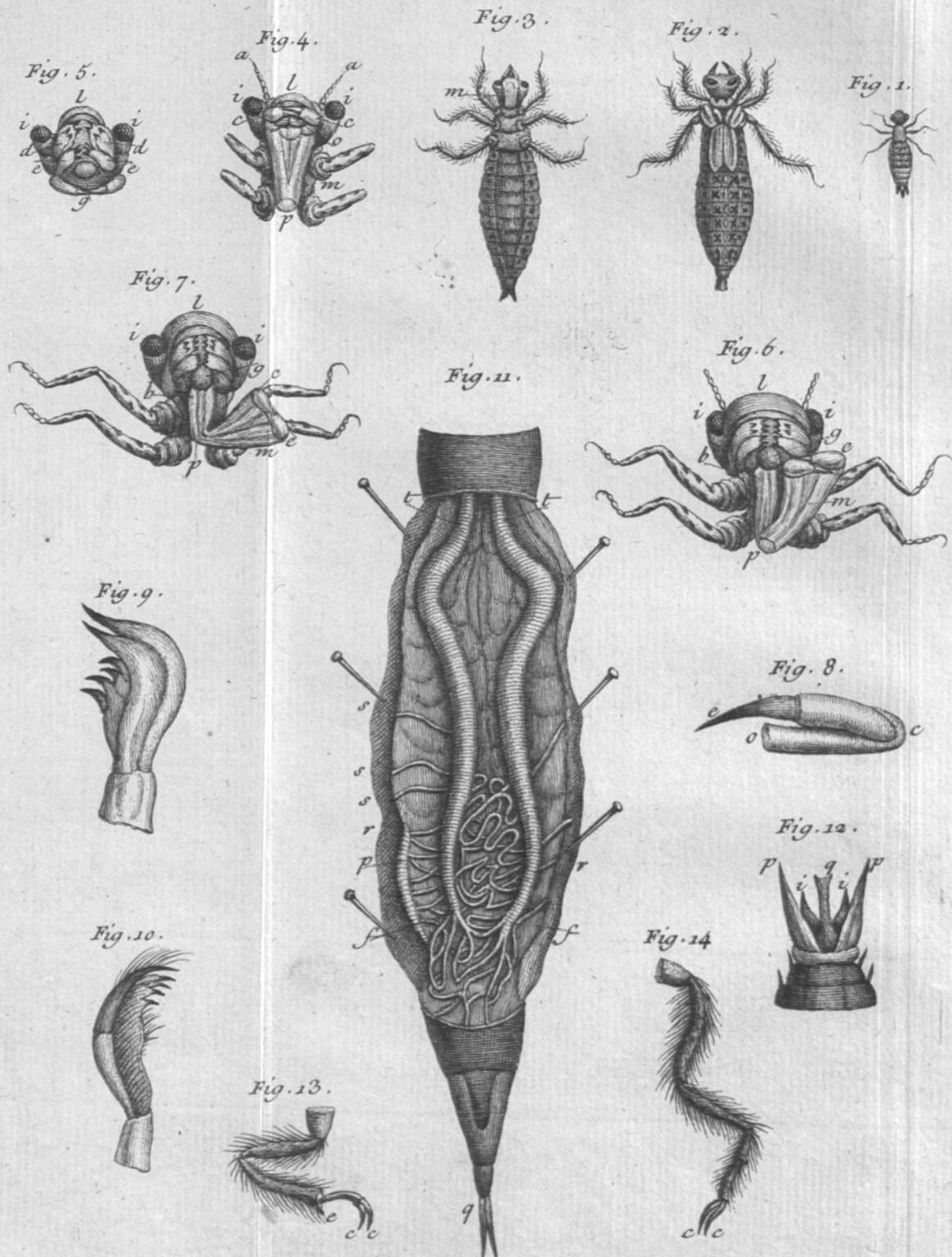
(Seite 48)

- 1 Jungfernlarve. Von einer Nymphe mit flacher Maske unterscheidet sie sich nur darin, dass man an ihr noch keine Flügeletuis findet. Die vordere Partie ihres Hinterleibs hat hübsch verteilte braune Punkte auf blassgrünem Grund.
- 2/3 Nymphe mit flacher Maske; 2 von oben, 3 von unten. Aber die Maske *m*, Abb. 3, ist kürzer als bei anderen Nymphen derselben Gattung. Obwohl sie grünlich ist wie die anderen hat, hat sie regelmäßig angeordnete braune Flecken, die man bei den meisten Nymphen nicht findet.

Die Abbildungen 4 bis 7 zeigen den Kopf der Nymphe der Abb. 3 und 4 in der Tafel XXXVI von

unten und stark vergrößert. Sie lehren uns, wie die Nymphenmasken in der zweiten Gattung aufgebaut sind.

- 4 *a,a* Fühler; *i,i* Augen; *l* Oberlippe; *comp c* Maske; *p* Kinn, *m* Kinnband. *c,c* die zwei Haken, welche hier den Platz von Läden einnehmen (Tafel XXXVI, Abb. 10, 12 und 13). Diese Haken *c,c* können sich öffnen und am Punkt *c* drehen. Jeder von ihnen ist wie ein Arm gebaut, wie man in der Abb. 8 sieht: Ein vom Übrigen abgelöster Haken. Bei der Abb. 4 berühren sich die Haken im Punkt *o* mit dem Ende *o* ihrer Partie *c o*. Oberhalb von *o* kreuzt sich der Dorn *e* des einen, Abb. 8, mit dem Dorn *e* des anderen.
- 5 Kopf von unten; die Maske ist abgeschnitten und weggenommen; dadurch ist der Mund gänzlich freigelegt. *i,i* Augen, *l* Lippe. *d,d,e,e* die vier Zähne; *g* fleischiger Knopf: Ich neige dazu, ihn für die Zunge zu halten.
- 6 Kopf, dessen Maske entfernt und auf die Seite gelegt wurde; Zähne und Zunge liegen frei. *p* Kinn; *b p* Fuß der Maske; *m* Kinnband. *c* einer der zwei Haken, die unter dem Kinnband liegen.
- 7 Die Maske ist weiter vom Kopf entfernt als in Abb. 6: Sie ist so umgedreht, dass allein die innere Seite im Blick ist. *g* Zunge; *b p* Fuß der Maske; *p* Kinn; *m* Kinnband; *c* einer der Haken, seine Spitze kreuzt sich bei *e* mit der des anderen.
- 8 Haken, vom Kinnband gelöst und extrem vergrößert; *c o* Arm des Hakens: Die Partie, welche am vorderen Ende des Kinnbands befestigt ist und über deren Mitte sich *o* befindet. Bei *c* ist ein Gelenk, mit dessen Hilfe die Partie *c e* des Hakens sich vom Arm *o c* entfernen kann. *e* Spitze des Hakens, hornig.
- 9 Einer der Zähne innerhalb des Mundes, in Abb. 5 als *d* bezeichnet, stark vergrößert.
- 10 Einer der Zähne der zweiten Reihe, in Abb. 5 mit *e* gekennzeichnet, ebenso vergrößert wie der in Abb. 9.
- 11 Hinterleib einer solchen Nymphe wie in Tafel XXXVI, Abb. 3 und 4, der ganzen Länge nach geöffnet. Von allem, was man in ihrem Inneren findet, hat man nur zwei von vier Tracheenstämmen dargestellt mit einer Partie ihrer Verzweigungen. *t,t* die zwei Stämme; *s,s* einige Äste, welche diese Stämme nach den Seiten ausstrecken und von denen mindestens einer zu jedem Stigma hingeht. Un-



Haussard sculp.

Tafel XXXVII

zählige Äste aber gehen von beiden Tracheen von der inneren Seite aus und die von einem Stamm verschlingen sich mit denen des anderen. Bei *p* erscheint eine Partie eines dritten Tracheenstammes; derjenige, der auf der anderen Seite war, wurde weggenommen. Bei *f* und *f* sieht man, wie die Stämme *t* in Verästelungen enden. *q* ein Schwanzende.

- 12 Hinterleibspartie der Nymphe von Tafel XXXVI, Abb. 3 und 4, markiert mit *q*, vergrößert; Ansicht in einem Moment, wo alle dort endenden Spitzen voneinander entfernt sind. *p,p* die zwei großen seitlichen Enden, deren jede zu einer Rinne gefaltet ist. *i,i* zwei kürzere Enden. *p* das fünfte Stück, dessen Ende in natura wie hier abgeschnitten und zu einer Rinne gekrümmt ist. Dadurch bleibt – wenn die fünf Stücke vereinigt sind und einen Schwanz bilden, wie er in Abb. 4, Tafel XXXVI durch *q* markiert ist – am Ende dieses Schwanzes eine kleine Öffnung übrig, welche einer kleinen Menge Wasser das Zirkulieren ermöglichen kann.
- 13/14 Bein der in Abb. 1, Tafel XXXVI dargestellten Nymphe. Das Bein der Abb. 13 ist vom ersten Paar, das von Abb. 14 vom dritten. *c,c* Haken am Ende jeden Beins. *e*, Abb. 13, eine Art Dorn, welcher der Nymphe auch zum Anklammern dient.

Tafel XXXVIII

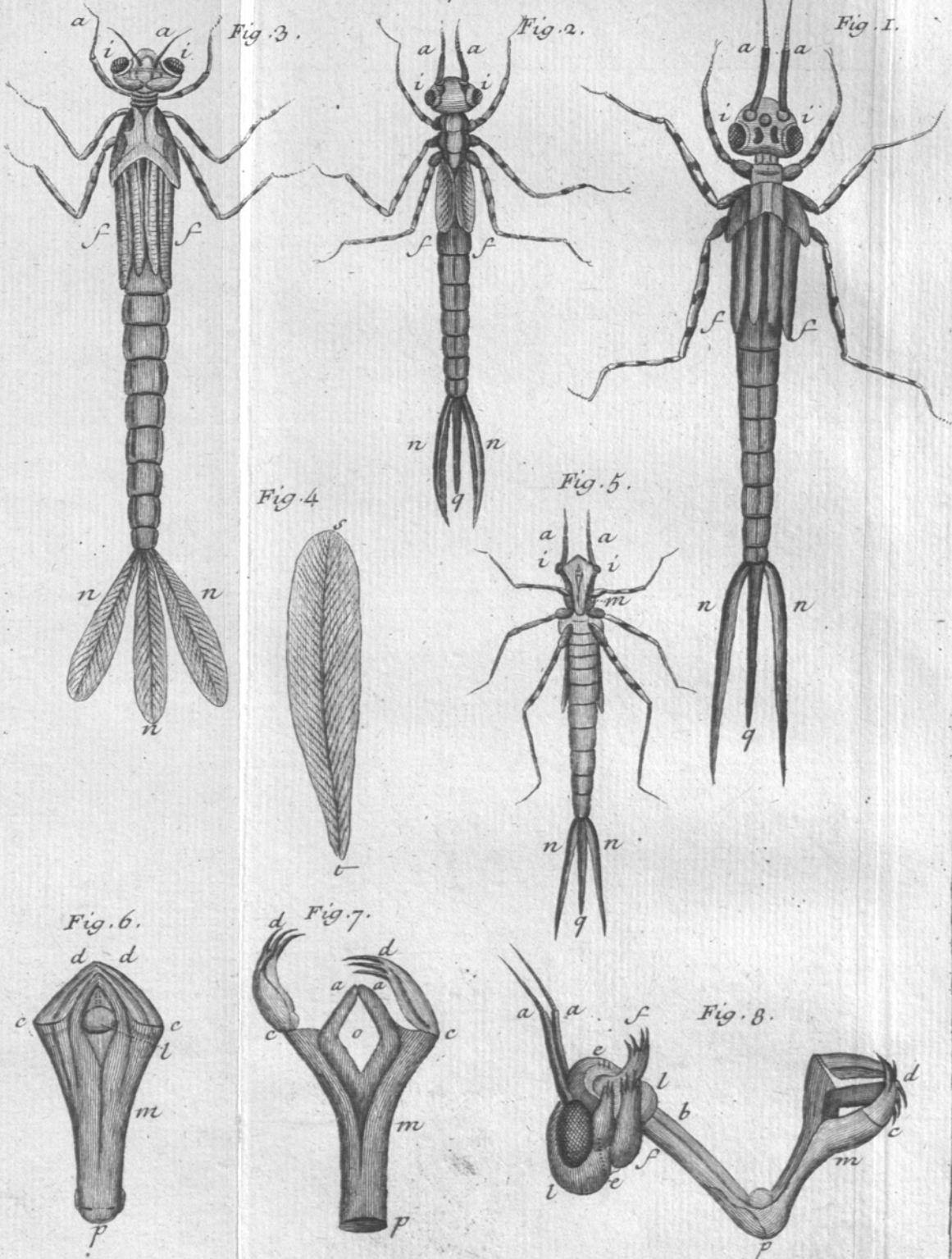
(Seite 50)

Die Abbildungen 1, 2, 3 und 5 zeigen Nymphen der dritten Gattung, mit flachen dünnen Masken. Man könnte sie mit gutem Grund dünnleibig nennen. Sie ergeben Jungfern der dritten Gattung, mit breitem kurzen Kopf: Tafel XXXV, Abb. 4, 6, 7, 8 und Tafel XL, 1, 2 etc.

- 1/2 Gezeichnet nach der Ansicht unter der Lupe. Abb. 2: Dieselbe Nymphe, weniger vergrößert, näher an ihrer Umwandlung. Bei beiden Abbildungen bezeichnen dieselben Buchstaben die gleichen Partien. *a,a* Fühler; *i,i* Augen; *f,f* die Behälter der vier Flügel. Durch jene von Abb. 2 hindurch bemerkt man ordentlich verteilte Striche, wie Bärte einer Feder, von welchen man in Abb. 1 keine Spur unterscheidet. Diese Striche sind die Falten von Flügeln, die erst erscheinen, wenn die Zeit zur Umwandlung nahe ist. *nqn* drei Arten von Flossen; alle drei zu Rinnen gefaltet;

sie bilden den Schwanz; die Nymphe legt sie zusammen, wann sie will.

- 3 Eine Nymphe derselben Gattung, aber eine andere Art. Wieviel größer sie hier erscheint als in natura, kann man beurteilen, wenn man einen Blick wirft auf die erste Abbildung der Tafel XLI: Obwohl sie dort sehr klein ist, hat sie nicht mehr zu wachsen. Worin sich diese Nymphe hauptsächlich unterscheidet von jener in Abb. 2, das ist ihr Schwanz mit seinen drei echten Flossen, die kurzen Rudern gleichen.
- 4 Eine der Flossen *n* aus Abb. 2, hier noch größer dargestellt; sie ist eine knorpelige Klinge, in deren Innerem ein Stängel *ts* erscheint. Von diesem geht eine Art von Fasern aus, angeordnet wie bei den Bartfäden einer Feder. Stängel und Fasern sind vielleicht Gefäße.
- 5 Die Nymphe, die man in Abb. 3 von oben sah, wird hier von unten gezeigt. *a,a* Fühler; *i,i* Augen; *m* Maske; *nqn* Flossen.
- 6 Die Maske von Abb. 5 stark vergrößert. *p* Kinn; *m* Kinnband. *c d, c d* Die Haken in Ruhestellung. *l* Zunge; erscheint inmitten einer rautenförmigen Öffnung. Über der Zunge sieht man die Enden der Zähne. Anstatt die Masken dieser Nymphengattung von den flachen Masken einer anderen Gattung durch den Zusatz „dünn“ zu unterscheiden, wäre es vielleicht besser, sie als flache durchbohrte Masken zu bezeichnen, und zwar wegen der rautenförmigen Öffnung, welche die letzteren Masken haben und die die anderen nicht haben.
- 7 Diese Abbildung stellt uns besser als die vorige den Aufbau der eigenartigen Maske vor Augen; denn die Haken befinden sich hier in der Stellung, wie sie sind, wenn die Nymphe sie spielen lässt und die Öffnung der Maske ist hier nicht angefüllt mit der Zunge und den Teilen drum herum. Diese Maske ist durchschnitten in *p*, nahe dem Kinnband *m*. *o* rautenförmige Öffnung. *a,a* die zwei Teile, deren jeder einem Haken Halt gibt. *c d, c d* die beiden Haken, von denen jeder einer der Länge nach gefalteten Hand gleicht, die nur vier Finger hat: Vier lange Spitzen, mit Haken ausgerüstet. *c,c* Gelenkverbindung der beiden Haken mit dem Kinnband; der höhere zeigt seine konkave Partie, der niedrigere seine konvexe.
- 8 Kopf der Nymphe von Abb. 5; die Maske ist abgenommen. *e,e,f,f* die vier Zähne, von



Fillicul Sculp.

Tafel XXXVIII

welchen hier nur drei freiliegen. *l* Zunge; *b p* Träger der Maske; *p* Kinn; *m* Kinnband. *c d* einer der Haken, von der Seite gesehen. Die Lage, in welcher sich hier die vordere Partie der Maske befindet, würde keine richtige Vorstellung ihrer Gestalt geben, wenn man diese nicht (schon) vorher gewonnen hätte durch Betrachten der vorherigen Abbildungen.

Tafel XXXIX

(Seite 52)

- 1 Jungfer der zweiten Gattung. Sie hat sich schon zum Teil befreit aus dem Behälter, der sie im Nymphenstadium gefangen hielt und wo alle ihre Körperteile wie in Windeln gewickelt waren, als sie im Wasser leben musste. *a i l* der Teil der Jungfer, der schon aus dem Behälter heraus ist und sich darüber erhoben hat. *i* Beine; *l* die beiden Flügel der einen Seite. *t d* die an die Blätter *f f* angekrallte Hülle.
- 2 Jungfer der ersten Gattung, die sich bereits weiter befreit hat. Sie erscheint hier in der eigenartigen Haltung, in welcher sie ziemlich lange bewegungslos bleibt. Man käme nicht auf den Gedanken, dass es ihr gefällt mit dem Kopf nach unten zu hängen,– nur um ihre verschiedenen Körperteile mehr Festigkeit gewinnen zu lassen. *i, i* die freien Beine. *s* eine Trachee, die mit einem Ende an einem der Brust-Stigmata der Hülle hängt. Alles, was man hier von dieser Trachee sieht, ist herausgekommen aus einem Stigma am Brustteil der Jungfer.
- 3 Noch eine Jungfer der ersten Gattung, von derselben Art wie in Abb. 1. Sie braucht nur noch wenig zu tun, um gänzlich von ihrer Hülle loszukommen. Sie ist darüber, jene Art Sprung zu machen, von dem man noch einen Augenblick vorher gemeint hätte, er gehe über ihre Kräfte; das heißt: Aus einer ähnlichen Haltung wie bei der Jungfer in Abb. 2 heraus gelingt es ihr, Kopf und Hinterleib plötzlich nach oben zu reißen und mit ihren Beinen den vorderen Teil des Behälters zu packen. Im Behälter steckt nur noch das Ende *q* ihres Hinterleibs, und dieses herauszuziehen, ist keine schwere Arbeit.
- 4 Die in Abb. 3 gezeigte Jungfer hat sich gänzlich befreit, sich dann wegbegeben und sich an einem Ort angekrallt, der ihr passend

erschien, dort in Ruhe abzuwarten, bis ihre Flügel vollkommen entwickelt und gekräftigt waren. Vergleicht man die Flügel hier mit denen von Abb. 3, so sieht man: Sie sind bereits länger und breiter geworden; aber man wird urteilen: Sie sind noch weder genügend gespannt, noch genügend geebnet, wenn man sie vergleicht mit den Flügeln der Jungfer in der Abbildung 3, Tafel XXXV. Vor allem muss man in der Abb. 4 beachten: Der Hinterleib *p q r* ist derart gekrümmt, dass er seine Wölbung den Flügeln gegenüberstellt und dass zwischen dieser Wölbung und den Flügelrändern, die ihm am nächsten stehen, ein freier Raum besteht; der Flügelrand berührt dann nie den Hinterleib. *p* männliches Geschlechtsorgan.

- 5 Stellt einen Teil dar von dem, was man mit der Lupe im Hinterleib einer neugeborenen Jungfer sieht, wenn sie ihn sozusagen aufgeblasen hat,– wenn also die aufgesogene und zurückgehaltene Luft die Körperwandung nach allen Seiten ausgedehnt hat. *t s* zwei der Haupttracheen, welche viel mehr Äste aussenden, als es nach dieser Abbildung scheint, bei welcher man hauptsächlich im Blick hatte, diese Art von Säcken oder Blasen sichtbar zu machen: *b, b, b* etc. Sie ähneln den Taschen von Hirten, bei denen mehrere Verzweigungen zu enden scheinen. Man bemerkt auch längliche olivenförmige Blasen *e, e* etc., die ziemlich lange Reihen bilden. Das Gefäß, das überall, wo es erweitert wird, zu einer Blase wird, hat zwischen zweien dieser Blasen wenig Durchmesser.
- 6 Kopf der Jungfer der vorhergehenden Abbildungen von vorne und von unten. *i, i* Netzaugen; *l* Oberlippe. *n, m, n* die drei Teile der Unterlippe. Die Zähne sind oberhalb und innerhalb des Mundes.
- 7 Vorderteil einer Jungfer von der Seite, vergrößert. Die Flügel sind bei *l* abgeschnitten. Das hatte man vor allem geplant, um die Stellung und die Gestalt der zwei Stigmata bekannt zu machen, die sich auf jeder Seite des Brustteils befinden. *S* vorderes, *s* hinteres Stigma.
- 8 Hinterleibsende einer männlichen Jungfer (sic!), vergrößert; vgl. das Ende *q* in der Abb. 4. *c, c* zwei große Haken; sie sind dem Männchen hauptsächlich gegeben, um den Hals des Weibchens zu packen. *e* längliches Teil, zwischen den Haken und kürzer als diese.

Fig. 4.

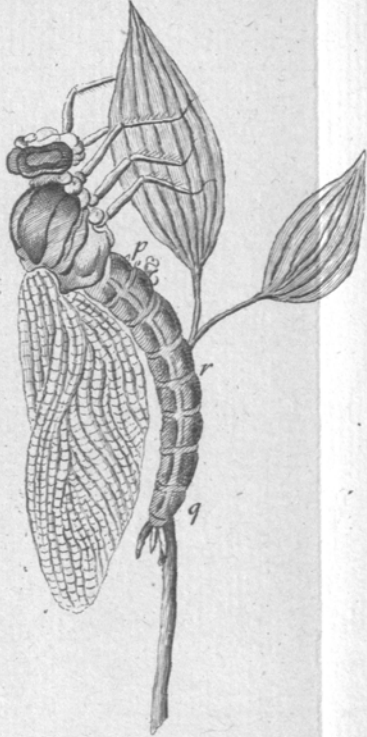


Fig. 2.



Fig. 1.

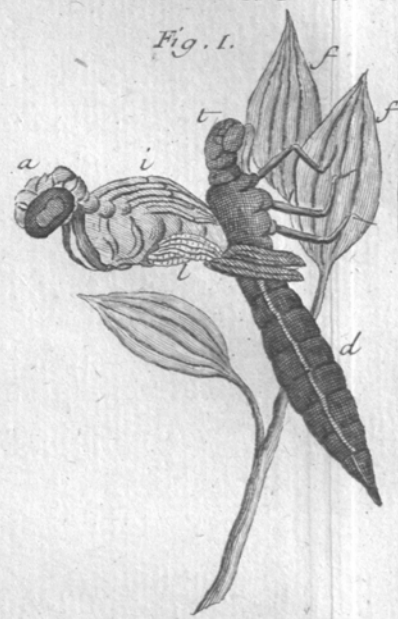


Fig. 3.

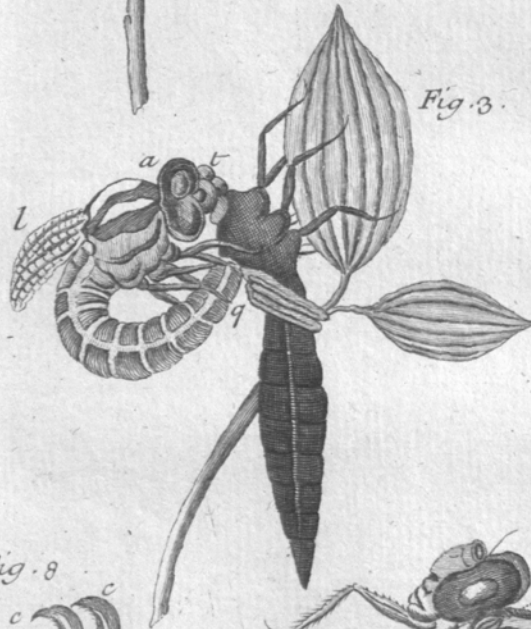


Fig. 5.

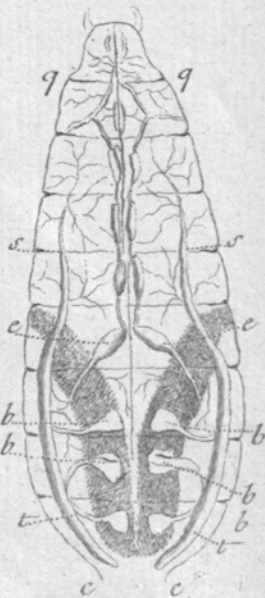


Fig. 6.



Fig. 8.



Fig. 7.

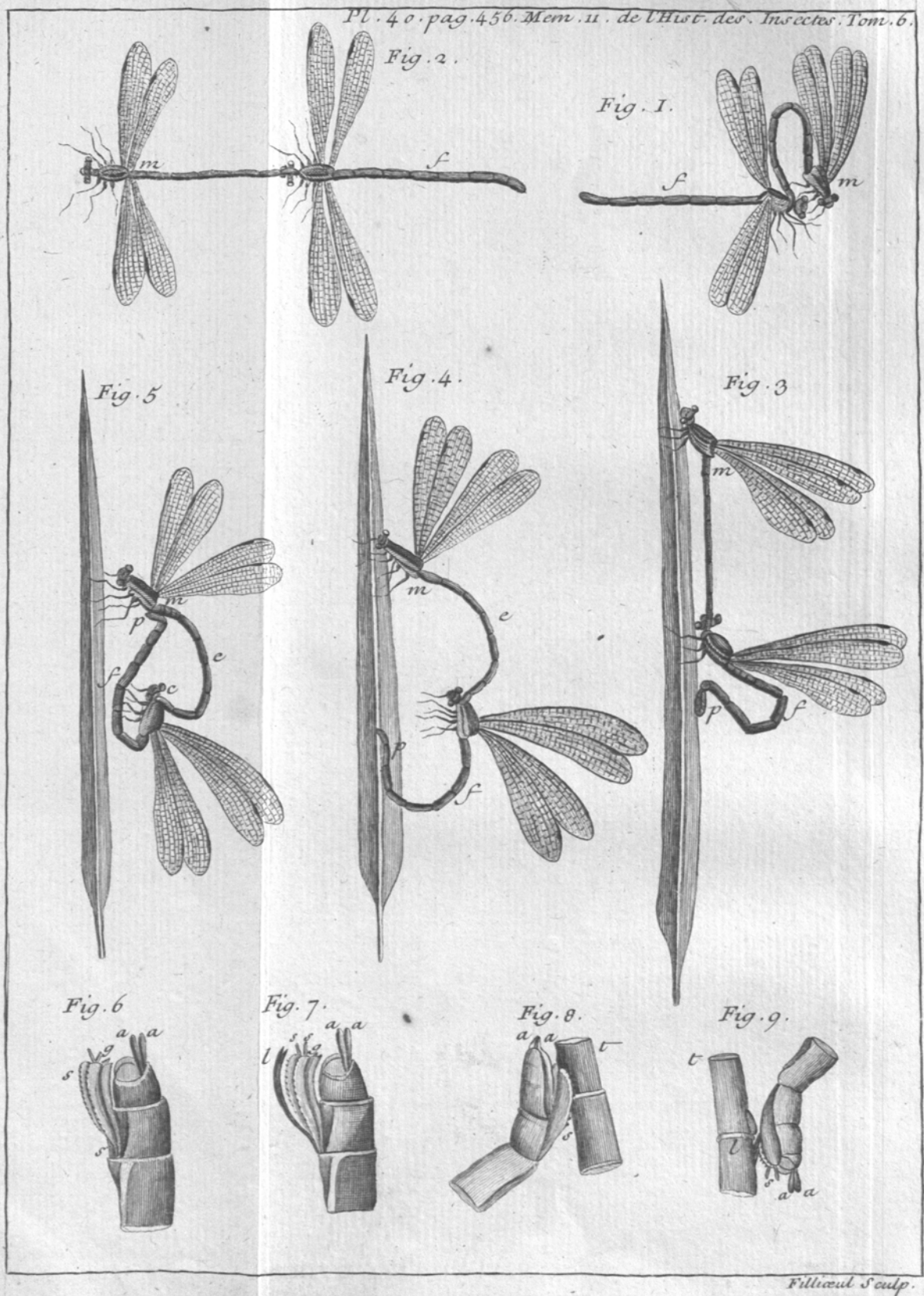


F. de C. Sculp.

Tafel XL

(Seite 54)

- 1 Anfang des Vorspiels zur Paarung bei zwei Jungfern einer Art aus der dritten Gattung, mittelgroß. *m* das Männchen hält seine ersten Beine um den Kopf des Weibchens *f* gekrallt; es versucht, mit den zwei Haken an seinem Hinterteil den Hals gut zu packen.
- 2 Gemeinsamer Flug zweier Jungfern. Die Vordere *m* ist das Männchen; dieses hat sich zum Herrn des Weibchens gemacht: Er hält sie am Hals und zwingt sie, ihm zu folgen, wohin er sie führen will.
- 3 Die beiden haben sich auf einer Pflanze niedergelassen. Das Männchen ist immer an der obersten Stelle und wartet auf den Moment, wo das Weibchen sich entschließt, die Paarung vollständig zu machen. Sie wird es erst, wenn dieses sein Hinterteil nach oben gebracht hat, indem sie es am Bauch des Männchens entlang gleiten lässt und es ganz nahe an das Brustteil hinführt bei *m*, wo die Körperteile sich befinden, die die Befruchtung der Eier bewerkstelligen können. In dem Augenblick, wo das Weibchen sich niederließ und danach hatte es den Hinterleib ausgestreckt – wie momentan der des Männchens ist –; dann hat es ihn zu einem Ring *fp* gekrümmt. Dies kennzeichnet eine Haltung, wo das Weibchen nahe daran ist, den Zudringlichkeiten oder Zärtlichkeiten des Männchens nachzugeben; jedoch ist sein Hinterleibsende noch richtig festgekrallt an der Pflanze, mit der sie sich durch verschiedene Zähne verhakt; vgl. Abb. 8 und 9.
- 4 Die beiden Jungfern, jede in einer neuen Haltung. Das Männchen hat seinen Hinterleib teilweise zu einem Ring *m e* verdreht und dadurch den Kopf des Weibchens genötigt, sich zu erheben. So hat es den Weg verkürzt, den ihr Hinterteil *p* zurücklegen muss, um bei *m* anzukommen. Schließlich ist sie zu allem bereit, was er von ihr verlangt und hat ihren Hinterleib in der Art gekrümmt, wie er sein muss, um nach oben zu kommen. In Abb 3 befand sich das Ende *p* außerhalb der Krümmung und in Abb 4 ist es innerhalb von ihr.
- 5 Die beiden Jungfern sind gepaart. Das Männchen, welches seinen Hinterleib *m e c* zu einem Buckel gekrümmt hat, hört nicht auf, den Hals des Weibchens festzuhalten. Der Hinterleib des Weibchens *fp* ist dann so gekrümmt, wie es passend ist. Ihre eigenen Beine ruhen auf der gekrümmten Partie seines Hinterleibs, die darauf ausspricht und vielleicht dazu hilft, sie in einer so gezwungenen Stellung zu erhalten.
- 6 Hinterleibsende der Jungfer in den vorherigen Abbildungen, mit der Lupe vergrößert gesehen, und zwar in einem Moment, wo die zu gewöhnlichen Zeiten verborgenen Körperteile durch Druck genötigt wurden, sich zu zeigen. *a, a* zwei Anhänge am Ende des Hinterleibs; diese sind jederzeit sichtbar. *g* zu einer Rinne gefaltetes Teil; es dient dazu, zwei Blätter wie von einer Säge festzuhalten.
- 7 Außer dem rinnenförmigen Teil *g* und den zwei Sägeblättern *s, s* der vorigen Abbildung zeigt sie zwei weitere Blätter einer Säge oder Feile *l*. Sie sind schmäler als die Blätter *s, s* und kräftiger braun. Sie erscheinen nur, wenn man stärker drückt als bei den zwei ersten.
- 8 Die hintere Partie der Abb. 6; die Zähne der einen Säge halten sie an einem Pflanzenstängel fest.
- 9 Nochmals ein Pflanzenstängel, an welchem die hintere Partie einer weiblichen Jungfer festgemacht ist, – aber diesmal durch die Sägen oder Feilen der Innenseite, die in dieser Abbildung durch *l* markiert sind und in der Abb. 7.



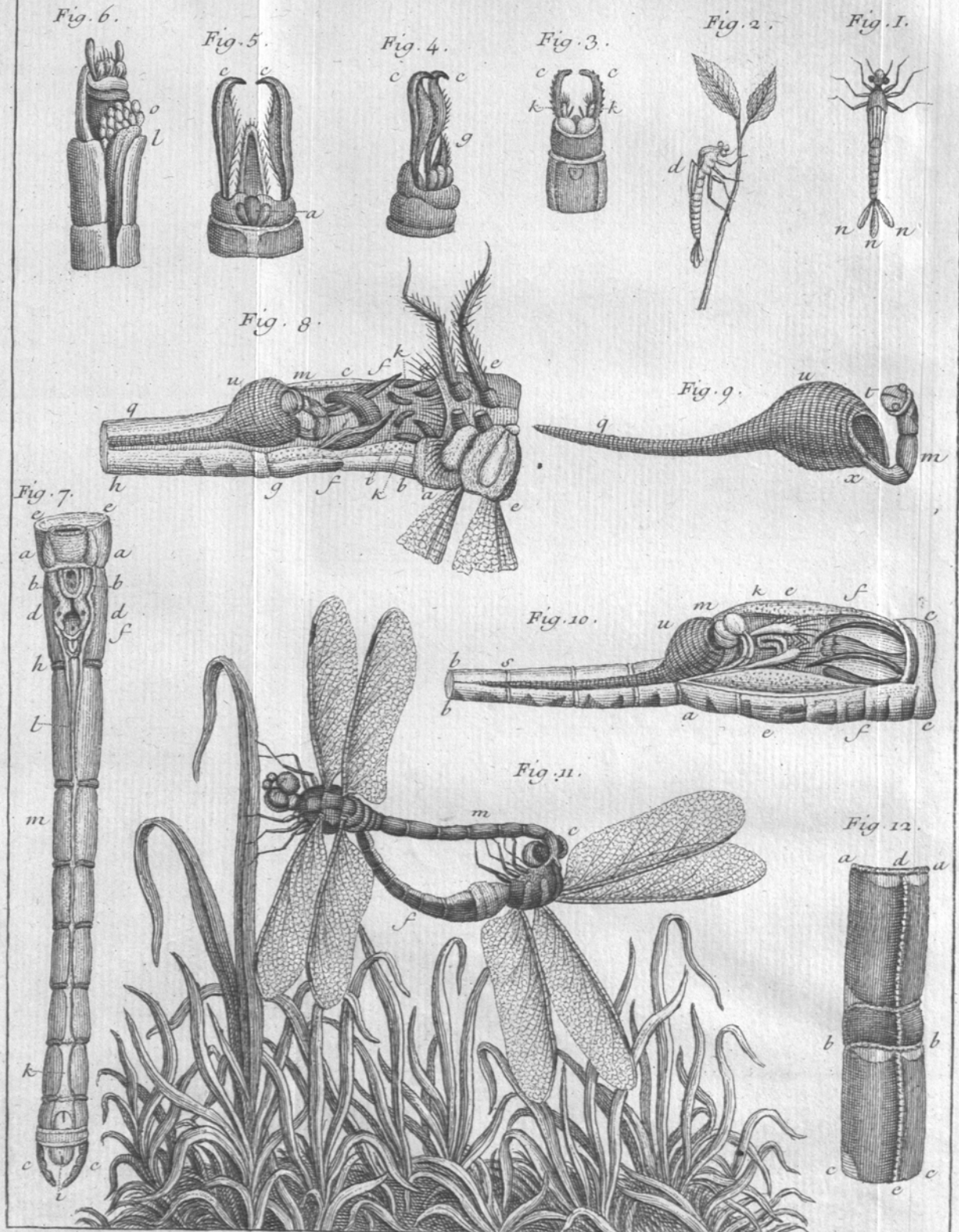
Tafel XL

- 1 Nymphe, deren Hinterteil drei flache Flossen *n,n,n* hat. Man hat sie auf der Tafel XXXVIII in Abb. 3 sehr vergrößert gezeichnet; sie wird nie größer, als sie hier ist. Die Jungfer, die aus ihr schlüpft, ist infolgedessen sehr klein.
- 2 Die Jungfer, die aus der Nymphe von Abb. 1 geworden war, hat ihre Hülle hinter sich gelassen. Diese bleibt mit ihren Beinen angekrallt an den Pflanzenstängel.
- 3 Hinterleibsende des Männchens von der vorigen Tafel, Abb. 1 bis 5, von der Bauchseite, stark vergrößert. *c,c* die zwei Haken, mit denen das Männchen den Hals des Weibchens packt. *k,k* zwei kürzere, die den anderen dabei helfen können.
- 4/5 Hinterleibsende des Männchens einer sehr großen Art (vgl. Tafel XXXV, Abb. 3) von vorne und von der Seite. *c,c* zwei große hornige Haken, durch die es dem Männchen gelingt, das Weibchen zu beherrschen durch Ergreifen am Hals. *g* rinnenförmiges Anhängsel; *a*, Abb. 5, After.
- 6 Hinterleibsende eines Weibchens der Art, welches in Abb. 11 mit *f* gekennzeichnet ist; von unten, und zwar in dem Augenblick, wo die Eiertraube beginnt, herauszukommen. *o* die Eiertraube. *l* hornige Klingen, welche sich heben, um sie herausgleiten zu lassen.
- 7 Hinterleibsende des Männchens aus den Abbildungen 1 bis 5 der vorherigen Tafel, von unten und vergrößert. Man sieht hier die vollständige Reihe der Segmente. Den ganzen Bauch entlang herrscht eine Rille vor *i k m l*. Alle Segmente sind hornig, bis auf die Stelle, wo die Rille durchläuft: Hier sind sie dünnhäutig, und deswegen können sie sich ausdehnen und zusammenziehen. Bald ist die Rinne weniger offen – wie bei *k* und darum herum –, und bald geschlossen wie bei *m*. *a,a* das erste Segment, das sich bei *e,e* mit dem Brustteil verbindet. *b b d d* das zweite Segment, in welchem die männlichen Geschlechtsorgane untergebracht sind. *b d, b d* zwei hornige Klingen, die weiter als hier auseinandergespreizt und an ihrer Schnittstelle mehr aufgerichtet werden können. Zwischen ihnen, um *b b* herum, bemerkt man verschiedene kleine braune Körper, die hornig aussehen und in der Gegend von *d d* unterscheidet man deutlicher

einen fleischigen weißlichen Körper *f*, der in der Mitte jedoch braun ist. Dieser Körper wird gestützt von einem knorpeligen weißlichen Napf, der Ränder wie eine Untertasse hat; diese befinden sich fast auf gleicher Höhe mit dem höchsten Teil des herzförmigen Körpers. Am Ende dieses Körpers ist ein Zünglein *h*; es ist an seiner Basis hohl und scheint eine Art Etui zu sein, um die Spitze des Herzens aufzunehmen. Dieses Herz ist vermutlich die Partie, welche die Befruchtung der Eier bewirkt.

- 8 Brustteil eines Männchens unter dem Mikroskop: Erstes und zweites Segment und ein Teil des dritten. Die Ansicht wurde abgenommen von einer Art, wie sie gestochen ist in der Abbildung 5, Tafel XXXV, in einem Moment, wo Fingerdruck die beherrschende Rille entlang der drei ersten Segmente zwang, sich zu öffnen und die Partien zu zeigen, durch die sich die Vereinigung von Männchen und Weibchen vollzieht. *e,e* Partie des Brustteils. *a,a* erstes Segment, formt vor der mit diesen Buchstaben bezeichneten Stelle eine Arkade, von der ab die Rille beginnt. Bei *b* endet das erste Segment. *b g* das zweite Segment; *g h* Partie des dritten Segments. *m* männliches Glied. *u* vasenförmiger Körper, dessen Teil *m* wie ein Henkel wirkt; dieser endet in einem dicken Kopf, der in die Vase hineinreicht und sie verschließt. *q* Schwanz der Vase, der im dritten Segment untergebracht ist. *c* horniger Haken; *f,f* hornige Blätter. *k,k* zwei weitere kürzere Blätter, weniger hoch. *i* eine Art Haken mit zwei Zweigen. *a,a*, zwei Haken mit spitzem Ende.¹⁹
- 9 Die als Vase und Henkel bezeichneten Teile von Abb. 8, noch mehr vergrößert und von allem anderen getrennt. *u* die Vase, *q* deren Schwanz. *x* die Stelle, wo der Henkel *x m t* befestigt ist. Das Ende *t* des Henkels wurde aus der Vase herausgezogen. Bei *t* erscheint ein Spalt; er markiert die Trennung von zwei muschelförmigen Teilen, die man zwingen kann, sich mehr als hier zu öffnen.
- 10 Männchen von Tafel XXXV, Abb. 3: Ein Teil des ersten Segments, zweites und drittes Segment unter der Lupe. *c,c* Stück vom ersten Segment. Das folgende, bei *a* endende Segment ist von Natur aus offen; man hat aber die Ränder der Öffnung entfernt, um die

¹⁹Welch ein komplizierter Apparat! [Anm. des Übersetzers]



Hausard sculp.

Tafel XLI

männlichen Geschlechtsteile mehr freizulegen. *ff* eine Art von knorpeligen Blättern. *e,e* zwei längliche Körper mit Haaren: Sie wirken wie Wedel. *k* rinnenförmiger Körper, der sich zwischen den beiden vorhergehenden befindet. *m* ein Teil, gemacht wie der Deckel oder besser der Pfropfen eines Topfes, der an einem Henkel mit Federkraft hinge. Die Feder des Henkels hält den Deckel oder Pfropfen in der Vase zurück, aus welcher er herausgezogen werden kann. *u* vasenförmiger Körper von der Vorderseite, die einen Bauch hat, aber in einem langen Schwanz *f* endet, der ebenfalls im Segment *a b* untergebracht ist.

- 11 Zwei Jungfern der zweiten Art²⁰ in der Paarungsstellung. Der Hinterleib des Weibchens und der des Männchens sind nicht verdreht wie bei einer anderen Art in einem solchen Moment (vgl. Tafel XL, Abb. 5). *m* das Männchen, das mit seinem Haken *c* den Hals des Weibchens *f* hält.
- 12 Zwei Segmente derselben Jungfer, deren Segmente in Abb. 8 von unten gesehen sind, werden hier von oben und unter der Lupe gezeigt. *a a, b b* eines der Segmente; *b b, c c* das andere Segment. *d,e* Grat mit kurzen Dornen, der die Länge der Segmente beherrscht. Auch das Vorderteil des Segments ist gesäumt von kurzen Dornen, wie man bei *a a* sieht.



²⁰ sollte es nicht „Gattung“ heißen? [Anm. des Übersetzers]

III Vier Zweiflügler

Originalveröffentlichung: Histoire des Mouches de St. Marc.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, V; Paris 1740.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231790_00119.html

III.1 Die „St. Markus-Fliege“ (Märzhaarmücke)

Für die Fliegen, über welche wir hier sprechen wollen, behalten wir den Namen bei, den sie in einigen Provinzen des Königreichs tragen: In *Poiton* und in der *Touraine*, wo man sie mit einer Auszeichnung behandelt hat, deren sie nicht allzu würdig sind. Denn an sich selbst haben sie nichts, was mehr geeignet wäre, sich bemerkbar zu machen, als eine sehr große Anzahl von Fliegenarten, bei welchen man (noch) nicht auf den Gedanken gekommen ist, ihnen einen Namen zu geben. Aber sie erscheinen im Frühjahr als die ersten. Im Übrigen ist es wahrscheinlich, dass sie in irgendeinem Jahr um das Fest des *heiligen Markus* herum, Mitte April oder etwas später, in erstaunlicher Menge erschienen sind und irgendeinen Schaden angerichtet haben, oder dass in jenem Jahr irgendein Schaden ihnen zumindest zugeschrieben worden ist. Die Bauern, welche sich für die Bestinformierten halten, behaupten, sie seien einst wie die Wespen bewaffnet gewesen mit einem Stachel und St. Markust habe es geschafft, dass sie ihn verloren.

Erscheinung und Verhalten der Märzhaarmücke

In manchen Jahren habe ich gehört, wie diese Mücken angeklagt wurden von denen, die mit größter Fürsorge Obstbäume kultivieren: Sie hätten Schaden angerichtet, indem sie die Knospenspitzen benagt und dadurch die Blüten zugrunde gerichtet hätten. Es ist schon wahr, dass man sie häufig an den Blüten und Knospen der Bäume sieht. Es sind mittelgroße Mücken, viel kleiner als die dicken Blauen Fleischfliegen. Sie gehören zur zweiten allgemeinen Klasse der Fliegen, die einen

Mund ohne Zähne (Kieferzange) haben. Sie können aber mit ihrem Mund Saft aus Knospen und noch nicht entfalteten Blüten auspressen und (dadurch) vielleicht ein Austrocknen herbeiführen, das sie verderben lässt. Ihr *Mund* ist wie bei den *Schnaken* am Ende des Kopfes und sein Spalt befindet sie ebenso zwischen zwei wie Muschelschalen aufeinanderliegenden Lippen, welche andere fleischigere Lippen bedecken. Kurz, der Aufbau ihres Mundes ähnelt sehr dem bei den *Schnaken* und ist ebenso zu gewissen Zeiten von zwei Bartfäden bedeckt – jeder auf einer Seite. Sie sind im Verhältnis zu denen der *Schnaken* weniger lang.

Die *Fühler* dieser Mücken sind wenig lang und haben im Übrigen nichts besonderes (an sich). Sie sind körnig. Es ist aber zu bemerken, dass das Männchen einen dickeren Kopf hat als das Weibchen. Auch sind die *Netzaugen* des Männchens viel größer als beim Weibchen; und zwar sind sie es, die seinen Kopf im Verhältnis zu dem der anderen groß machen. Bei mehreren Arten dieser Mücken sind die Augen schwarz. Obwohl sie beim Männchen fast die ganze Oberseite des Kopfes bedecken, sodass sie sich hinten beinahe berühren, ist dort (noch) eine kleine Traube, bestehend aus drei kleinen glatten, im Dreieck angeordneten Augen, die höher ist als die Netzaugen.

Diese Mücken tragen ihre *Flügel* gewöhnlich in der Art, dass einer der beiden den anderen fast gänzlich bedeckt. Dieser ist nur nahe bei seinem Ursprung und an seinem Ende sichtbar. Sie sind so lang oder ein wenig länger als der Körper und verbergen ihn unseren Augen. Legt man jenen des Männchens frei, schwankt man, ob man diese Mücke in die Klasse derer mit langem Körper stellen soll. Seine Form ist irgendwie eigenartig dadurch, dass das Segment mit dem größten Durchmesser zum Brustteil gehört, und dass die anderen nach hinten zu allmählich schmaler werden. Im Übrigen erscheint dieses Männchen als eine ziemlich schlecht gebaute Mücke, bei der der knotige Körper nicht die Größe hat, die dem Brustteil entspräche. Bei manchen ist er äußerst dünn. Mehr zögern würde man, das Weibchen unter die Mücken mit langem Körper einzureihen; der seine ist besser geformt; glatter und durch

die Eier ausgedehnt, hat er die Form einer flachen Olive. Diese Mücken haben einen ziemlich unansehnlichen Flug. Sind sie in der Luft, scheint ihr Körper herabzuhängen; zumindest lassen sie ihre recht langen Beine (dabei) baumeln.

Bei diesen Mücken habe ich erst zwei *Färbungen* gesehen. Die einen sind schwarz, und zwar sehr schön schwarz; bei den anderen sind Körper und Brustteil rötlich. Bei beiden aber habe ich sehr unterschiedliche Größen beobachtet, und die gehören zu verschiedenen Arten. Manche Arten sind so klein wie die kleinen Schnakenarten und die Stechmücken und man kann sie voneinander nur unterscheiden, wenn man mit der Lupe ihre Körperform prüft.

Mücken, die sogar Bauern bekannt sind, die in unseren Gärten verbreitet sind und die man beschuldigt, dort Schäden anzurichten, hatten das Recht auf einen Platz in unseren Abhandlungen, obwohl sie uns ansonsten wenig Besonderheiten zu bieten haben. Wenigstens sollte man bekannt machen, woher sie stammen. Sie kommen wie die Schnaken aus *Larven*, die sich unter der Erde aufhalten, sie dort von einer Art Kompost oder Humus ernähren und sich doch anpassen an eine Materie, die anscheinend leichter auszusaugende Säfte enthält. Im Oktober habe ich diese Larven zu tausenden gesehen, wie sie noch klein waren, im mittelmäßig frischen Kuhfladen und im Winter habe ich dieselben Larven im *Bois de Boulogne* im Erdboden gefunden.

Wäre die Jahreszeit, wo man mit Larven dieser Gattung bevölkerte *Kuhfladen* antrifft, diejenige, wo ihre Mücken erscheinen, so wäre es natürlich, zu denken, dass Mütter ihre Eier auf diese Exkremeinte gelegt hatten. Aber im Monat Oktober sieht man nicht die Mücken, in welche sich die hier behandelten Larven umwandeln. Daraus folgt. Sie waren nicht geboren in Exkrementen, deren sich ein großes Tier entledigt hatte. Man muss also denken, dass diese Larven unter der Erde waren; sie hatten gespürt, dass die auf der Oberfläche abgelagerte und befeuchtete Materie geeignet war, ihnen Nahrung zu liefern und hatten sich mitten hinein in diese Materie begeben. Wenn wir bei der *Geschichte der Käfer* angelangt sind, wird sie uns lehren, dass eine Menge von Arten strebt, sich in frischen Kuhfladen häuslich niederzulassen.

Diese *Larven*, die sich in Märzhaarmücken umwandeln müssen, gehören zur *dritten Klasse* und als wir die Larven geordnet haben, stellten wir sie in die *siebente Gattung* dieser Klasse. Sie haben

einen schuppigen Kopf und sind der Beine beraubt. Ansonsten haben sie in ihrer Körperform viel Ähnlichkeit mit den Raupen, und zwar ähneln sie denjenigen gewisser Arten, weil sie von vielen Härchen starren; diese sind jedoch dicker und weiter voneinander entfernt als jene der stark behaarten Raupen und alle nach hinten zu geneigt.

Wie die *Raupen* wechseln sie die Haut. Ich weiß nicht, wie oft sie es tun; aber ich weiß: Wenn ich Mitte März Larven untersuchte, die ich Ende Oktober aus Poiton mitgebracht und samt demselben Kuhmist, in welchem sie gefunden worden waren, in Puderboxen eingeschlossen hatte,– ich weiß, sagte ich, dass sie anders aussahen als vor dem Winter. Sie waren nicht nur größer; sie waren weniger bedeckt mit Haaren, aber diese waren dicker. Auf jedem Segment hatten sie einen Wall aus nur acht bis zehn sehr starren Härchen. Ihre Färbung übrigens macht sie für unsere Blicke nicht anziehend; sie ist von einem braunen Grau, und zwar überall von etwa derselben Tönung. Der Kopf ist schwarz und flach.

Aus Furcht, die mir gelieferten Larven könnten sich zu sehr beeengt fühlen in einer zu ausgetrockneten Materie, legte ich Mitte März die Stücke Kuhmist, in welchen sie steckten, auf die feuchte Erde, die eine Glasglocke füllte; diese hatte ich in der umgekehrten Stellung aufgestellt, wie man sonst mit Glocken tut. Nach zwei Tagen waren alle in die Erde eingedrungen; keine blieb in den Kuhfladen, wo sie bisher gelebt hatten. Ich versäumte, die Erde umzugraben, in welche sie sich begeben hatten, bis zum 22. April und hätte ich es noch weiter hinausgeschoben, hätte ich darin nichts als Häute gefunden. Ich überraschte mehrere Mücken, in welche sie sich umgewandelt hatten, die bereit waren, aus der Erde hervorzukommen. Mehrere andere waren offenbar (schon) in den Tagen vorher weggeflogen. Es blieben nur zwei übrig, verborgen im Nymphenstadium und offenbar gab es seit mehreren Tagen keine im Larvenstadium mehr.

In einem anderen Jahr aber verfolgte ich die Larven derselben Gattung besser; Anfang Februar hatte ich sie inmitten sandiger Erde gefunden, am Fuß einer Eiche im Bois de Boulogne. Alle, die ich heimgebracht hatte, unterzogen sich im Verlauf von vier Tagen ihrer ersten *Metamorphose*. Vom 2. an bis einschließlich zum 5. März wurden alle zu *Nymphen*, von denen sich einige in Mücken umwandeln am 15. April, und die übrigen in den Tagen danach.

Damit es diesen Insekten gelingt, als Nymphen zu erscheinen, streifen sie sich ihre *Larvenhaut* ab, und zwar genau wie die Raupen mehrerer Arten in einem solchen Fall. Jene, die daran arbeitet, sich umzuwandeln, zwingt die Haut der ersten Segmente, sich auf der Oberseite des Körpers zu spalten. Augenblicklich heben sich fleischige Teile über den Spalt heraus. Der Schädel der Larve hängt noch an der Hülle, aus der sich die Nymphe herausziehen will, befindet sich dann unterm Bauch. Darauf befreit die Nymphe ihre hinteren Segmente: Sie krümmt sie nach vorne und während sie sie aufbläht und nach hinten drängt, stößt sie gleichzeitig die Hülle dorthin. Sie nötigt sie, sich zu falten und allmählich schiebt sie sie bis zum Ende ihres Hinterleibs, wo sie zu einem Päckchen zusammengedrückt wird.

Vielleicht passt die Bezeichnung „Puppe“ eben-
sogut für unser umgewandeltes Insekt wie jene der Nymphe, die wir ihr gerade gegeben haben. Flügel und Beine sind an der Seite des Bauches aneinandergelegt auf einer Fläche, die nicht halb so lang ist, wie der Körper und sind hier kaum leichter zu unterscheiden als bei gewöhnlichen Puppen. Ansonsten haben diese Puppen oder Nymphen in ihrer Gestalt nichts Besonderes, außer dass sie bucklig erscheinen. Der Brustteil der erwachsenen Mücke erfordert, dass seine Stelle an der Puppe höher ist als das Übrige.

Im Übrigen hat die Art und Weise, wie sich die letzte Umwandlung vollzieht und wie die Mücke ihre Hüllen zerstört und sich herauszieht, nichts, was erklärt zu werden verdient. Denn alles, was dann vor sich geht, ähnelt vollkommen dem, was Schmetterlinge und andere Mücken uns unter solchen Umständen haben sehen lassen.

Das weitere *Leben* der Mücken hat mir keine bemerkenswerten Fakten geboten. Nach ihrer Geburt fliegen sie auf und lassen sich gerne auf Pflanzen nieder, vor allem auf Obstbäumen. Diese Männchen verbinden sich mit den Weibchen, mit welchen sie stundenlang vereinigt bleiben. Bei der Paarung hält sich das Männchen dicht auf dem Weibchen; die beiden Körper sind auf ein und derselben Linie; sie sehen aus wie ein einziger Körper. Die Flügel des Weibchens bedecken zum Teil diejenigen des Männchens. Die beiden auf diese Weise miteinander verbundenen Mücken ähneln einem Insekt, das an jedem Ende einen Kopf hätte. Manchmal trägt das Weibchen das Männchen in die Luft hinauf, das es nicht loslassen will. Oft auch nimmt man sie in die Hand, ohne dass sie sich entschließen, sich zu trennen. Das Männchen

hat unten am Hinterleib zwei Haken, welche fähig sind, jenen des Weibchens ganz fest zu halten; zu gewöhnlichen Zeiten sind diese nicht zu sehen. Es führt den Körperteil, der die Eier zu befruchten vermag, in eine Öffnung ein an der Bauchseite des Weibchens ziemlich nah am After. Nachdem jenes befruchtet ist, zögert es nicht lange, seine Eier zu legen: Entweder in die Erde oder in Exkrementen der Kuh – vielleicht auch in jene des Pferdes; darauf geht es ein. Diese Mücken sieht man kaum drei Wochen oder einen Monat lang.

III.2 Die Essigfliegen

Derselbe Grund, der uns eingeladen hat, von den Märzhaarmücken zu sprechen, bestimmt uns, hier etwas zu sagen von einer viel kleineren Fliegenart. Sie sind äußerst häufig und erscheinen zu allen Jahreszeiten. Wir haben vergessen, sie bekannt zu machen in der *neunten Abhandlung*¹ und tragen es hier nach. Sie sind nichts als wahre Mücken, kleiner als die kleinsten Schnaken. Wenn ihre Flügel auf dem Körper liegen, sind sie kaum so groß wie ein dicker Nadelkopf. Mit einer Lupe jedoch wird man sicher zu welcher Klasse sie gehören. Man erkennt, dass sie zur ersten Hauptklasse gehören, weil sie nur einen Rüssel haben ähnlich wie die blauen Fleischfliegen,– und dass sie dort zur ersten Unterklasse gehören, jener der Fliegen mit kurzem Körper.²

Sie lieben die Art von Weinhefe, die sich an den Fässern ablagert, aus denen man mit einem Halm den Wein zapft. Sie lieben die Traubentrester, sie *sauer* geworden sind und überhaupt lieben sie die Flüssigkeiten, die bei der Gärung *süß* geworden sind. Töpfe, in denen Honig war, der *vergoren* ist, weil man nicht geruht hat, ihn getrennt zu halten von Larven, Bienennymphen und ebendiesen Fliegen hier, die dann eingegangen sind entweder im Honig oder auf ihm –, Gefäße mit Kompott aus Rambour-Äpfeln, die man hatte sauer werden lassen, haben mir tausend und abertausend von den Fliegen geliefert, über die ich sprechen will. Im *Larvenstadium* waren sie in diese vergorenen Materialien herangewachsen und später dort *geflügelt* erschienen. Wenn man die gläserne Kom-

¹Gemeint ist die neunte Abhandlung des fünften Bandes der Insektenkunde: *De la Fécondation, & de la Ponte de la mere abeille*. [Anm. des Herausgebers]

²Réaumur's private Einteilung; er kannte das System von LINNÉ nicht. [Anm. des Übersetzers]

pottschale abdeckte, worin sie geboren waren, sah man Wolken dieser kleinen Fliegen aufschwirren.

Körper und *Brustteil* dieser kleinen Fliege sind gelblich. Ihre *Netzaugen* sind von einem unschön getönten Rot, das aber bewirkt, dass man sie eher bemerkt als andere Körperteile. Die *Flügel*, die sich gewöhnlich auf dem Körper überkreuzen, haben Regenbogenfarben. Vergeblich habe ich versucht, ihre *Schwingkolben* zu sehen. Es ist aber wahrscheinlicher, dass ihre Kleinheit dazu beigetragen hat, sie vor mir zu verbergen, als dass die Fliege ihrer beraubt ist. Die *Fühler* haben ein ovales flaches Endstück wie das bei den Bienenartigen.

Ich konnte mich nicht vergewissern, ob sie lebendgebärend sind oder Eier legen. Wie dem auch sei, ihre *Larven* sind weiß und haben vorne am Kopf zwei einander parallele Haken. Kurz, diese Larven ähneln – aber sehr im Kleinen – den Larven der *Fleischfliege*. Wie jene auch, machen sie sich – wenn sie soweit sind, sich umzuwandeln – einen *Kokon* aus ihrer eigenen Haut, die sie sich abziehen, ohne daraus herauszukommen. Das vordere und obere Ende dieses Haut-Kokons ist etwas abgeflacht und endet in zwei Hörnern, welche wahrscheinlich denen anderer gehörnter Kokons und denen gehörnter Puppen entsprechen. Ihre Farbe ist rot oder Kastanienbraun. Sie ähnelt der Farbe an den Kokons der Fleischfliegen. Das hintere Ende des Kokons hat ebenfalls zwei Arten von Hörnern.

Etwa 10 bis 12 Tage, nachdem sich das Insekt zum ersten Mal umgewandelt hat, ist es im Stadium, mit Flügeln zu erscheinen. Es löst das Stück ab, was jene Partie des Kokons bedeckte, sie wir abgeflacht genannt haben. Es hebt ein flaches Stück hoch auf dessen Ende die Hörner zurückbleiben. Schließlich kommt es geflügelt durch diese Öffnung heraus.

III.3 Von den Fliegen und Larven an Trüffeln

Wir ergänzen hier noch einen weiteren Artikel der *neunten Abhandlung* im vierten Band, und zwar den, wo wir von den Larven an den Trüffeln gesprochen haben. Wir haben dort beschrieben und dargestellt eine Larvenart, die – wie wir – lüsternd auf diese unterirdische Pflanze ist. Aber wir haben nicht die Fliege dieser Larve bekannt machen können; alle Fliegen, die ich von dieser Art hätte bekommen müssen, waren bei mir zu Hau-

se eingegangen, bevor sie sich zum letzten Mal umwandelten. Wir hatten seitdem eine Trüffelfliege, von der wir (aber) keine Larve hatten, sondern nur den Kokon; und dieser Kokon sah nach meiner Meinung anders aus als diejenigen, die wir vorher gehabt hatten. Die Trüffel werden aufgesucht von mehr als einer (Art), und sogar von mehr als den zwei Larvenarten, die sich in zweiflügelige Mücken umwandeln. Die Larven, welche im Winter und Herbst von ihnen angegriffen werden, sind vielleicht nicht von der Art derjenigen, die das im Sommer tun wollen. (Also Parasiten von Schmarotzern.)

Der Herr Marquis de GOUVERNET, der denkt, dass man trotz einer sehr hohen Geburt und obwohl man Besitzer von sehr beträchtlichen Ländereien ist, leben kann, ohne vom Ehrgeiz aufgefressen zu werden, – dass man ein angenehmes ruhiges Leben führen kann, nämlich das eines Philosophen, und die Hervorbringungen der Natur bewundern und sie dazu bringen kann, dass sie ihre seltensten Schönheiten in den Gärten ausbreitet, welche man selbst mit Vergnügen kultiviert, – der Herr Marquis de Gouvernet, sage ich, tat mir den Freundschaftsdienst, mir etliche Trüffel zu schicken, welche er Anfang Juli aus der *Dauphiné* erhalten hatte, weil er an ihnen Larvenkokons bemerkt hatte. Nach 12 bis 15 Tagen kommt aus jedem der wohlversorgten Kokons eine Fliege heraus, die einigermaßen derjenigen ähnelt, welche ihre Eier auf menschlichen Exkrementen ablegt. Ihr *Körper* ist, wie bei dieser hier, unten verdreht, aber weniger haarig. Diese Trüffelfliege indessen hat lange dicke (und) steife *Härchen*, die über Körper, Brustteil und Kopf verstreut sind. Die *Farbe* von Brustteil und Körper ist rötlich mit braunen Pünktchen. Ihre *Fühler* haben ein flaches ovales Endstück, dieses unterscheidet sich etwas von demjenigen der soeben genannten Fliege. Sie gehört übrigens zur *ersten Klasse* der Zweiflügler; sie hat einen fleischigen Rüssel und keine „Zähne“ (Kieferzange).

Ich bin unsicher über die Form des *Kokons*, aus dem diese Fliege kommt und wenn er hergestellt wurde, als sie bereit war, vom Larvenstadium in das der Nymphe überzugehen, wurde er von der Larvenhaut abgelöst. Meine Unsicherheit kommt daher, dass eben jene Trüffel mich drei verschiedene Arten von Kokons sehen ließen. Ähnliche habe ich gefunden bei den Fleischfliegenlarven; sie waren aber kleiner als bei jenen Larven, die sich zu dicken Blauen Fliegen umwandeln. Ich fand da noch weitere, aber sehr kleine Kokons,

die hatten zwei ebenso platzierte Hörner wie sie die Kokons der Rattenschwanzlarven haben: Das Ende von jedem dieser Kokons hatte eine Art von kurzem Schwanz. So muss die Larve, die aus diesem Kokon kommt, zur Gattung der Rattenschwanzlarven gehören. Ich fand bei ebendiesen Trüffeln noch eine dritte Art von Kokons, welche vorne keine Hörner hatte, aber am hinteren Ende so etwas wie zwei Warzen, zwei sehr kurze Hörner. Diese *drei Arten* von Kokons beweisen zumindest: Im Frühling und im Sommer gibt es drei verschiedene Arten von Larven, denen die Trüffel gut schmecken und die sich umwandeln in drei unterschiedliche Arten von Zweiflüglern. Als ich die Kokons untersuchen wollte, aus denen die Fliegen wie in Abb. 1 und 2 gekommen waren, zeigten sich drei verschiedene leer – das waren sie offenbar schon, als ich sie in der Puderdose einschloss –, und diejenigen, die noch voll waren, enthielten nichts als tote entstellte Fliegen.

III.4 Die Hirschlausfliege

Die Ergänzung, die ich der *zwölften Abhandlung* des vierten Bandes schulde, hat einen Stoff zum Gegenstand, der interessanter erscheint als jener der Ergänzungen, die wir soeben anderen Abhandlungen eben dieses Bandes gegeben haben. Als wir die Zweiflügler behandelten, welche die Gestalt von Hummeln haben, machten wir aufmerksam auf die eigenartigen Stellen, die der ausgewählt hat, dem so viele wunderbare Hervorbringungen zu verdanken sind, um die verschiedenen Larvenarten heranwachsen zu lassen, die sich zu unterschiedlichen Arten dieser Fliegen umwandeln. Wir haben die Fliegen bewundert, die daran gehen, die Haut unserer großen gehörnten Tiere und die der Hirsche zu durchbohren, um ihre Eier in das Fleisch dieser Tiere zu säen. Wir haben gesehen: Aus jedem Ei geht eine Larve hervor; diese lässt eine Geschwulst sich erheben, in deren Höhlung sie wächst; und sie weiß aus dieser heraus sich eine Verbindung mit der Außenluft zu bewahren. Diese Geschwülste erscheinen manchmal in großer Zahl am Körper ein und desselben Hirsches; sie sind auch den Jägern bekannt. Diese wissen, dass sie bewohnt sind von Larven, die sie *Bremsen* nennen.

Das *Abfallen der Hirschgeweihe* ist eine sehr eigenartige Erscheinung der Naturgeschichte, für welche die Jäger eine Erklärung geben wollten. Manche denken, es sei das Werk der Larven, die

in den Fleisch-Geschwülsten untergebracht sind. Sie behaupten: Einige Zeit vor dem Abfallen machen sich diese Bremsen auf den Weg zum Geweih; sie gelangen zu seiner Basis oder Rose³ und benagen fortschreitend die zentrale Stange jedes Horns an der Stelle, wo die Stange aus der Rose hervorkommt. Infolgedessen wird das Geweih gezwungen, zu fallen, das sie wie einen Baum am Fuß abgesägt haben.

Zum Glück für die Hirsche habe ich ausreichend bewiesen, dass die Larven keine solche Reise machen können. Wenn sie, die in den Geschwülren am Rücken, an den Flanken, Schenkeln und an deren weit vom Kopf entfernten Stellen herangewachsen sind, sich zu Fuß – und zwar immer unter der Haut – zum Ansatz des Geweihs aufmachen müssten, hätten sie das Fleisch grausam zu durchschneiden – groß, wie sie geworden sind –, um sich genügend breite und sehr lange Wege zu öffnen. Das Fleisch der Hirsche würde völlig zerstückelt. Die eben zitierte Abhandlung hat gelehrt, dass jede Larve sich aufhält in der Geschwulst, welche sie groß werden hat lassen, bis sie ganz ausgewachsen ist und dass sie dann die Öffnung vergrößert, die ihr Verbindung mit der Außenluft gegeben hat. Sie macht daraus eine Haustür, groß genug, um ihr den Auszug zu ermöglichen und zu welcher sie dann hinausgeht. Die einzige Reise, die sie zu unternehmen hat, ist, sich sanft zur Erde sinken zu lassen, auf welcher sie sich vorwärtsschleppt, bis sie unter irgendeinem Erdhäufchen einen Platz gefunden hat, wo sie sich bequem verbergen kann, oder unter einem beliebigen Stein. Es ist also sicher, und zwar sehr sicher, dass diese Larven nichts beitragen zum Abfallen der Hirschgeweihe.

Sie sind aber nicht die einzigen Larven, die bis zu ihrer Umwandlung von den Hirschen ernährt werden müssen. Es gibt eine Jahreszeit, wo man an jedem Hirsch ziemlich häufig viele andere dicht beisammen findet. Die Jäger waren offenbar die ersten, die diese Tatsache beobachtet haben und sie hatten oft Gelegenheit, sie wieder zu sehen. Manche von ihnen glauben, diese letzteren seien diejenigen in den Geschwülsten, die zu einem gemeinsamen Treffen gekommen sind. Aber so gut wie alle Jäger wollen, dass es diese letzteren Larven sind, die das Geweih der Hirsche benagen, solange bis es ihnen gelingt, es zum Abfallen zu bringen. Nachdem sie (alle) am selben Platz beisammen sind, können sie sich alle zu-

³Réaumur: ‚Mühlstein‘ [Anm. des Übersetzers]

gleich auf die Beine machen und miteinander zu Werke gehen, zumal sie gar nicht weit entfernt sind von der Stelle, wo man sie arbeiten lassen will. Denn diejenigen, die die entfernteste Stelle als Fundort ausgegeben haben, sagen: Sie halten sich im Hals auf. Der Weg vom Hals zum Kopf ist nichts im Vergleich zu jenem, den man die Geschwulst-Larven hat zurücklegen lassen. Die Zeit schließlich, wo man diese Larven findet, ist ungefähr jene, wo die Hirschgeweihe abfallen. So liegt es offenbar an diesen Gründen oder vielmehr an der Autorität der Jäger, dass die modernen Autoren, welche die Hirschjagd behandeln, diesen Larven das Abfallen der Geweihe zuschreiben. Man braucht sich nicht die Mühe machen, sie zu Rate zu ziehen; man lese nur den Artikel „Hirsch“ im *Wörterbuch von TREVoux*, und man wird sehen: Man berichtet es dort als gesichertes Faktum, das das Geweih der Hirsche nur abfällt, weil es von diesen letzteren Larven abgesägt wird. Der Weg vom Hals bis zum Kopf wäre jedoch immer noch schwierig für sie zurückzulegen und man sieht nicht (ein), zu welchem Zweck sie mit Erfolg es unternehmen sollten, das Geweih zu Fall zu bringen.

Ein Hirsch wird seziert

Aber das reicht nicht aus um zu bestreiten, dass Dinge in der Natur vor sich gehen, wo man nicht den Beweggrund kennt, aus dem heraus sie geschaffen sein könnten. Seine fürstlichen Gnaden, Seine Durchlauchtigste Hoheit, der PRINZ VON CONTI, dem der Fortschritt der Naturwissenschaft am Herzen liegt, wünschte: Ich sollte stärkere Gründe haben können, um eine sehr verbreitete herkömmliche und stark verwurzelte Ansicht aus der Welt zu schaffen. Er hatte die Güte, mir am 4. März sagen zu lassen, er ginge auf die Jagd in der Absicht, mir den Kopf und den ganzen Hals des Hirsches zu übersenden, der erlegt werden würde. Seine Exzellenz versäumte nicht, den Hals des unglücklichen Opfers der Jagd hinter dem letzten Wirbel abtrennen zu lassen, die gesamte Haut oder Decke abzunehmen und sie am Hals hängen zu lassen. Seine Durchlauchtigste Hoheit wusste, dass diese Haut mir Beobachtungen liefern könne. Schließlich hatte sie noch die Aufmerksamkeit, mir das Ganze auf der Stelle zu übersenden. Das Fleisch am Hals war noch warm, als ich mich daran machte, es auseinanderzuschneiden.

Es war nutzlos, Larven zu suchen zwischen oder in den Muskeln, aus welchen er sich zusammen-

setzte. Man hatte mir die Stelle schlecht angegeben, wo ich suchen musste. Ich wandte mich nach einer anderen Seite und brach gewaltsam den Unterkiefer, um das Maul bis nach unten freizulegen. Doch ich nahm dort keine Larven wahr. Ich suchte sie noch nicht dort, wo man sie finden kann. Die eigentliche Stelle, wo man sie suchen muss, ist jedoch nahe der *Zungenwurzel*. Aber die ist verborgen, wenn man sich damit begnügt, die Innenseite des Maules zu betrachten. Um zu melden, wie man diese Stelle bloßlegt und sie in diesem Moment findet, müssen wir sagen, dass der *Gaumen* beim Hirsch sich von selbst vom knöchernen Gewölbe ablöst, ein wenig jenseits des letzten Zahns, um sich mit der Zunge zu vereinigen. Man hat nur diesen Teil des Gaumens quer durchzuschneiden und auf der Zunge die vom Übrigen getrennte Partie zurückzuschieben, dann bekommt man eine Höhlung zu sehen, welche durch diese Partie verborgen und von einer Seite verschlossen war: Natürlich jene, durch welche die Luft hindurch geht, die durch die Nasenlöcher und die beiden Gänge in der Nase zum Rachen streicht.

Betrachtet man den Gaumen, so bemerkt man das Ende der knöchernen Zwischenwand, welche die zwei *Nasengänge* bildet. Die Öffnung eines jeden Ganges – gut zu wissen für das Folgende – hatte einen derartigen Durchmesser, dass einer meiner Finger hineinging, ohne dabei gestört zu sein. Wendet man dann den Blick hin zur Zungenwurzel, so bemerkt man die Öffnung, durch welche die Luft hindurchgeht, welche die *Luftröhre* in die Lungen bringt. Dort, nahe dieser letzten Öffnung, d. h. nah am Rachen und infolgedessen an der Zungenwurzel, halten sich die Larven auf, von denen wir sprechen. Ich sah sie sogleich sobald ich die Gaumenpartie durchschnitten und hinuntergedrückt hatte, von der ich gerade sprach.

Drei, vier, die unterwegs waren, zeigten sich als erste und brachten mich dazu, noch viele weitere zu finden. Ich sah auf jeder Seite einen länglichen Spalt, ziemlich ähnlich wie bei einem Auge, dessen Lid mehr als zur Hälfte oder beinahe ganz herabgelassen ist. Eine Larve, die aus einem dieser Spalte herauskam, hielt ihn weiter geöffnet, als der andere es war. Als ich dort meinen Finger hineinsteckte, nachdem die Larve sich zurückgezogen hatte, erkannte ich, dass es der Eingang zu einer Höhlung voll von aufeinandergehäuften Larven war, dass also die Larven untergebracht waren in einer Art Fleischbeutel. Bevor ich die Larven veranlasste, herauszukommen, befreite ich von außen – d. h. von der Seite der Luft-

röhre her – jeden dieser Beutel von den Partien, die ihn zudecken konnten. Ihre Größe und Form sahen mir aus wie bei einem normalen Hühnerei. Herr WINSLOW, dem ich sie später zeigte, fand sie etwa so platziert wie die Mandeln im Menschen.

Von den Larven, die im Maul der Hirsche leben

Es sind übrigens richtige fleischige Beutel. Als ich beide entleert hatte, von den Larven, mit denen sie gefüllt waren, sah ich: Man könnte, wenn man wollte, ihre Öffnung rund machen, sodass sie leicht den dicksten Finger durchließe. Als dann der Beutel leer war, hatte er Falten, welche wie bei den üblichen Beuteln von der Öffnung aus nach unten gerichtet waren. Schließlich merkte ich: Man könnte diese Art Beutel umkehren, d. h. den Boden über die Ränder der Öffnung hinaufdrücken. Die Federkraft der Ränder, oder vielleicht eine Art Schließmuskel, versucht sie enger zu machen und länger als breit. Trotz der Breite, die sie behalten kann, erscheint sie nur als Spalt, weil die fleischige Partie, die auf einer Seite ist, als Augenlid dient, um sie zu bedecken.

Die Larven, die ich in diesen Beuteln fand, waren von sehr verschiedener Größe und infolgedessen unterschiedlichen Alters. Während mehrere kaum die Dicke eines kleinen Fädchens hatten, gaben manche in keinem ihrer Maße denjenigen der Larven etwas nach, die in der Nase von Schafen leben und von denen wir an anderer Stelle gesprochen haben. Sie ähneln ihnen auch der Form nach. Sie gehörten wie jene zur Klasse von Larven mit unterschiedlich geformten Kopf und hatten keine Beine. Ich zog 64 oder 65 aus den Beuteln; aber während ich sie sammelte, zerstreuten sich einige. Ich verlor viele von den Kleineren. Ich meine: Hätte ich sie alle gefangen, so hätte ich mehr als hundert gehabt.

Die Kleinen unterscheiden sich von den Dicken nur in der Größe. Sie sind weiß und ihr Weiß wird nur verändert durch eine große Zahl kurzer rötlicher Dornen, von welchen die vordere Hälfte jedes Segments starrt. Unten, aber am Kopfen- de, hat jede Larve zwei schwarze *Haken*, die stärker gekrümmt sind als diejenigen der Larven in den Nasen der Schafe; sie bilden zusammen einen bald weiteren, bald weniger offenen Winkel und stehen nie parallel zueinander. Die Larve bedient sich ihrer zur Fortbewegung. Sie krallt die Haken gut ein und zieht sich (an ihnen) nach vorne. Die Spitzen, in welchen die beiden enden, sind steif – obwohl sie sehr fein sind – und sie sind

es in solchem Grad, dass die Larven, die sie in meine Hand eingruben, um sich fortzubewegen, mir recht schmerzhaft Stiche verursachten. Sie können den Hirsch leiden lassen, wenn sie sich durch sein Fleisch ziehen, wenn sie auch nur im Geringsten bemerkbar sind. Wenn ich diejenigen ablösen wollte, die sich festekrallt hatten, empfand ich manchmal einen Widerstand, der mich fürchten ließ, ich würde sie zerreißen, wenn ich mich darauf versteifte, sie mit Gewalt in die Hand zu bekommen. Wenn ich sie abriss, musste ich (zugleich) das Stück Fleisch abreißen, in welchem die Haken steckten, oder es abtrennen.

Ihr Mund liegt zwischen den beiden Haken, nahe an ihrem Ursprung. Nur wenn man den Körper kräftig drückt, gelingt es, ihn zu entdecken und einen Spalt zu bemerken zwischen zwei Arten von Lippen oder fleischigen Partien, von welchen die obere weiter vorspringt als die untere. Unmittelbar über den Haken sind auf dem Kopf zwei kurze *Hörner*, zwei Arten von fleischigen Waren, platziert. Das Segment aus welchem der Kopf heraussteht, ist ziemlich breit. Nahe an seiner Verbindung mit dem folgenden Segment hat es auf jeder Seite und von oben eine kleine längliche Erhebung von rotbrauner Farbe. Sobald man diese beiden Erhebungen mit der Lupe überprüft, erkennt man sie als die zwei vorderen Stigmata (Atemlöcher).

Die beiden hinteren *Atemlöcher* sind viel leichter zu sehen. Jedes von ihnen ist eine braune Platte; ihre Form ist die zwischen einem Croissant und einer flachen Niere. Die Öffnung, die die Luft durchlässt, liegt offenbar in der Ausbuchtung jedes dieser letzteren Atemlöcher. Um die richtige Vorstellung von ihrer Stellung zu gewinnen, sowie von dem Mittel, das die Natur angewandt hat, damit sie nicht bei vielen Gelegenheiten einer Überschwemmung ausgesetzt wären, muss man wissen, dass der Körper in einem fleischigen Anhängsel endet, in dessen Ende der After ist, umgeben von mehreren kurzen dünnen Dornen. Dieses Anhängsel ist nur wenig dick. Das letzte Segment wird zu gewissen Zeiten abgeschlossen durch eine Fläche, welche sich wie eine Art Mauer über den Ansatz des Anhängsels erhebt, – und zwar durch eine Fläche, die höher ist als $\frac{2}{3}$ vom Durchmesser des Segments. In dieser Ebene, in diesem Ende des letzten Segments, liegen die beiden hörnchenförmigen Stigmata. Aber diese Fläche, die wir soeben angeschaut haben als senkrecht zur Länge der Larve, kann sich mehr oder weniger neigen und wenn nötig so flach werden,

dass sie dem fleischigen Anhängsel mit dem After aufliegt. Die Stigmata befinden sich dann eingeschlossen in einer Art Schachtel. In den soeben beschriebenen Körperteilen, sowie in der Form und der Anordnung der Haken am Kopf, unterscheiden sich diese Larven hauptsächlich von denen in der Nase von Schafen.

Weiterhin unterscheiden sie sich sehr von denjenigen, die auf dem Körper gehörnter Tiere wachsen und von denen am Hirsch selbst in den fleischigen Geschwülsten. Außer dass die Geschwulst-Larven größer werden, sind sie nicht mit solchen Haken ausgerüstet wie die anderen. Anstatt die Geschwulst-Larven in den Schlund oder in die Nähe des Schlundes gehen zu lassen – wie es mehrere Jäger tun –, wäre die Vermutung weniger unvernünftig gewesen, dass diejenigen, die sich in den fleischigen Beuteln vereinigt finden, sich hernach über den Körper verteilen, um dort ihr Wachstum zu vollenden, da ja unter denen in den Beuteln manche äußerst klein sind. Aber diese Vorstellung wird wie die andere zunichtegemacht durch die Beobachtungen an den Geschwulst-Larven.

Unmöglich, dass die Larven Geweihe absägen

Von welcher Stelle auch die Larven kommen, die sich nahe bei der Zungenwurzel des Hirsches befinden,– die Physik der Jäger, die in diesem Fall keine gute Physik ist, will unbedingt, diese seien diejenigen, die das Hirschgeweih zum Abfallen bringen. Sie sind nicht verlegen, uns den Weg zu nennen, den diese Larven nehmen. Ohne uns zu erklären, ob sie dorthin kommen unter der Haut, oder ob sie arbeiten müssen, nachdem sie quer durch Fleisch und Knochen ans Tageslicht gekommen sind,– oder ob sie es nicht so tun, dass sie sich dem Tageslicht aussetzen und sich kühn zum Kopf des Hirsches hin schleppen – ich sage: Ohne verlegen zu sein, uns den Marschweg dieser Larven zu erklären, schicken sie alle an die Arbeit. Sie haben sich nicht einmal die Mühe gemacht, zu prüfen, ob sie mit den geeigneten Werkzeugen versehen sind für das Werk, welches sie tun lassen wollen. Die zwei schuppigen⁴ Haken, mit welchen diese Larven ausgerüstet sind, sind sehr gute Werkzeuge, entweder als Hilfe zur Fortbewegung, oder um sie am Fleisch des Hirsches angeklammert zu halten. Sie wären

aber sehr schlechte, um sein Geweih abzuhaufen, welches härter ist als sie selbst.

Ich würde die Einbildung entschuldigen, dass diese Larven dabei Erfolg haben könnten, wenn sie Sägen hätten nach dem Vorbild derjenigen, die wir bei einigen Fliegen sehen werden. Wie aber hat man glauben können, dass Larven mit Haken, die nur zum Picken dienen können, es schaffen, Dinge abzuschneiden, die so hart und so dick sind wie die Stangen gewisser Hirschgeweihe? Hätten diese Haken eine größere Härte als die des Materials, das sie aushöhlen müssen: Wie viele Larven müssten bei einer solchen Arbeit beschäftigt sein und wie lange, um sie zu Ende zu führen? Man hat sich eingebildet, so geschehe es – ohne zu prüfen, wie es gemacht werden könnte,– ohne darauf zu achten, dass die Larven es sich nicht einfallen ließen, etwas gegen das Geweih des Hirsches zu tun – genauer: Gute oder schlechte Dienste zu leisten dem Tier, das es trägt: Was es bedeute für sei selbst, wenn sie es angriffen: Ob sie es (z. B.) nötig hätten zur Nahrung. Es ist aber gegen jede Wahrscheinlichkeit, dass Larven, die nur vom Schleim gelebt hatten, den die von ihnen bewohnten Körperteile liefern konnten, hernach ein Bedürfnis haben, sich vom Hirschhorn zu ernähren.

Der Hirsch, bei dem ich so viele Larven fand, hätte genügt, um auch den hartnäckigsten Jäger zu enttäuschen, wenn er bereitgewesen wäre zu den Bemerkungen und Überlegungen, zu welchen das Tier Anlass gab. Als der Prinz von Conti es fing, war bereits eine Hälfte des Geweihs abgefallen und Seine Durchlauchtigste Hoheit meinte, es sei umso mehr geeignet, mir entscheidende Beobachtungen zu ermöglichen. Das halbe Geweih – die Stange, die am Platz geblieben war, wurde mit recht mittelmäßiger Mühe abgelöst, obwohl sie dem Anschein nach fest mit ihrer Basis verbunden war. Woran hatten sich also die Larven ergötzt, mit denen die Beutel voll waren? Sollte jetzt ihre Ruhezeit sein? Oder müssten sie jetzt nicht alle außerhalb der Beutel sein,– jetzt, wo sie bereits eine der Stangen abgemacht hatten –, und sich um die andere versammeln? Aber wir haben ja schon gesehen, dass diese letztere nahe daran war, abzufallen, obwohl sie sie noch gar nicht berührt hatten. Die Natur verlässt sich gar nicht auf sie, um diese großen Verzweigungen zu Fall zu bringen. Eine verlängerte Hautpartie, die sich unter die abzuwerfende Stange schiebt, dort einen Wulst bildet, der sich mehr und mehr aufbläht,– diese Partie, sage ich, ist ein bessere Gehilfe und ähnelt irgendwie jenem, der einen Zahn

⁴ich möchte gerne sagen: hornigen, aber die Lexika geben das nicht zu [Anm. des Übersetzers]

aus seinem Zahnfach treibt. Schließlich konnte man rings um das abgefallene Geweih und um jenes, was nahe daran war, zu fallen keine Larve beobachten, auch keine ihrer Spuren, nichts Zerschnittenes, kein Sägemehl. Die Partie, die vom abgefallenen Geweih befreit war, war bedeckt von einer ganz gesunden Membran, die keineswegs von den Haken der Larven angepickt war.

Das Geweih der Hirsche fällt also ab, ohne dass Larven daran gearbeitet haben. Aber ich merke: Es sieht so aus, dass ich mich viel zu lange mit dem *Beweis* aufgehalten habe, – mich zu sehr damit aufgehalten habe, eine Meinung zu bekämpfen, die so fern aller Wahrscheinlichkeit und Wahrheit ist. Man verzeiht es mir (denke ich), wenn man ebenso gut wie ich weiß, wieviele Leute – und zwar solche, die es besonders verdienen, über ihren Irrtum aufgeklärt zu werden – noch in dieser Vorstellung befangen sind. Ich fürchte, ich habe noch nicht genug gesagt, um ihnen zu zeigen, wie falsch das alles ist, während ich (zugleich) befürchte, die Naturkundigen werden mich tadeln, weil ich zu ernsthaft eine derartige Meinung bekämpft habe.

Von den fleischigen Beuteln im Maul der Hirsche

Die wahren Naturkundigen hätten lieber, dass ich beabsichtige, mit Bewunderung von den fleischigen Beuteln zu sprechen, die nahe am Rachen platziert sind. Wir wissen nicht, wozu sie diesem großen Tier dienen, aber für die darin wachsenden Larven sind sie lebenswichtig. Wenn sie nicht ausschließlich für die Larven geschaffen sind, – wenn sie (auch) dem Hirsch dienen, dann dienen sie wenigstens dem, der sie geschaffen hat; und der, der die Larven geschaffen hat, die sich in ihrer Höhlung ernähren, weiß, dass diese für die Larven notwendig sind und hat sie gelehrt, sich darin aufzuhalten. Er hat alles Nötige getan, damit es ihnen gut geht. Wie aber finden sich diese Larven untergebracht in diesen zwei fleischigen Beuteln? Das muss für uns kein Geheimnis mehr sein, sobald wir aus ihrer Gestalt lernen, dass jede von ihnen sich in einen Zweiflügler umwandeln muss.

Wenn wir uns nämlich erinnern an die Kühnheit der Fliege, die ihre Eier im After eines Pferdes legen will und vor allem an die Kühnheit derjenigen, die das in der Nase eines Schafes tun will, werden wir nicht erstaunt sein darüber, dass eine Fliege so mutig und so erfüllt von Voraussicht und

Fürsorge ist für die Larven, dass sie sie ans Tageslicht fördern muss zwischen den Nasenlöchern eines Hirsches. War es eine der dickeren Fliegen, sind diese Nasenlöcher weit genug offen, um ihr zu erlauben, in die beiden breiten Nasengänge einzudringen. Sie kann ganz bequem von einem Ende jedes dieser Gänge zum anderen laufen, der – auch wo er am engsten ist – ein dickeres Ding durchgehen ließe als den dicksten Finger. Ist die Fliege am Ende der Röhre angekommen, in welche sie geschlüpft ist, braucht sie nur noch einen Schritt zu tun, um den einen oder anderen der fleischigen Beutel zu erreichen. Ist sie in die Nase des Hirsches eingedrungen, um sie zu suchen, weiß sie also, wo sie sie finden muss. Sie weiß, dass sie ihnen ihre Eier anvertrauen muss – oder ihre Larven, falls sie lebendgebärend ist.

Diese beiden fleischigen Höhlungen sind eine Art von Gebärmüttern, dazu bestimmt, die Larven dieser Fliegenart heranwachsen zu lassen. Sie haben mit den gewöhnlichen Gebärmüttern das gemeinsame, dass sie nach und nach größer werden, um den hier untergebrachten Larven, die hier wachsen, genügend Raum zu bieten. Dies lässt mich daran denken: Das ist noch eine Beobachtung zu der mir Seine Hoheit, der PRINZ VON CONTI, verholten hat. Seine Durchlauchtigste Hoheit sandte mir am 12. März Kopf und Hals eines Hirsches, welcher nach der Größe seines Kopfes zu urteilen, sehr alt sein musste. Nach seinem Geweih konnte man es nicht beurteilen, denn als man ihn fing, hatte er das Seine verloren, und zwar erst seit wenigen Tagen. In den beiden fleischigen Beuteln im Hals dieses großen Tieres fand ich insgesamt nur ein dutzend Larven, – ich glaube fünf in dem einen und sieben im anderen. Sie waren erst mittelgroß. Auch war die Höhlung jedes Beutels viel kleiner als beim ersten Hirsch, bei welchem die zwei zusammen Unterkunft für etwa hundert oder sogar mehr Larven lieferten und von denen mehrere größer waren als die vorangegangenen. Ich habe den Rauminhalt eines jeden von diesen mit dem eines Eis verglichen. Ich maß die anderen und fand hier nur 16 bis 18 Linien (36 bis 38 mm) Tiefe und 8 Linien (18 mm) als Durchmesser ihrer Öffnung, die ich genötigt hatte, sich zu runden.

Bevor der Prinz von Conti mir den letzteren Kopf gesandt hatte, hatte er mir den eines viel jüngeren Hirsches gesandt – einen Kopf derjenigen, die man *Spießher* (einjährige Hirsche) nenne. In ihm fand ich keine Larve und seine fleischigen Beutel konnte ich auch kaum finden. Nasengänge

und Nasen von großen Hirschen bieten den Fliegen bequemere Wege als die von jungen. Außerdem haben die jungen Hirsche kleinere fleischige Beutel. Die Fliege, die ihren Vorteil zu wahren weiß, wendet sich also nicht an diese, oder sie tut es nur im Notfall. Im Übrigen zeigen uns die unterschiedlichen Größen der beim ersten Hirsch gefundenen Larven an, dass sie verschieden alt sind und wir konnten daraus schließen, dass die Fliege ihre Eiablage an mehreren Tagen getätigt hatte, oder dass mehrere Fliegen an verschiedenen Tagen kamen, um ihre Eier unten in das Maul ein und desselben Hirsches zu legen.

Wenn die Larven in den Beuteln ihr gesamtes Wachstum abgeschlossen haben und die Zeit ihrer Umwandlung naht, verstehen sie es ohne Zweifel, sich auf die Strecken einzufädeln, welche die Mutter gegangen ist, die sie geboren hat. Sie sind (schon) nahe an den inneren Öffnungen der Nase und dorthin machen sie sich auf. Sie erreichen die Nasenlöcher und machen sich aus dem Zur-Erde-fallen offenbar nicht mehr als die Larven, die herauskommen aus den Hautgeschwülsten der gehörnten Tiere und jener der Hirsche selbst. Die *Piköre* berichten, sie sähen manchmal die Hirsche diese Larven ausspucken. Es könnte gut sein, dass sie sich täuschen, weil sie meinen: Die Larven, die aus der Nase kommen, kämen aus dem Maul. Aber es kann auch vorkommen, dass zerrissene Blutgefäße bei einem Hirsch in den letzten Zügen die Larven mit Blut überfluten und dass diese sich entschließen auf verwirrte Weise zu entkommen und etliche dann die Route durch das Maul nehmen, obwohl sie schwieriger und weniger sicher ist.

Alles, was ich soeben geäußert habe, ist im Übrigen nur auf Analogie gegründet; denn es ist mir noch nicht einmal gelungen, diese Fliege zu bekommen, welche belehrt ist, eine so eigenartige Stelle zu wählen um dort ihre Eier abzulegen. Die Larven, welche mir durch ihre Umwandlung Fliegen ihrer Art hätten liefern können, waren noch nicht so weit, als ich sie aus ihren Unterkünften herauszog. Unter denen, die ich beim ersten Hirsch fand, waren jedoch vier viel größer als die anderen und anscheinend nahe an der Zeit, wo sie sich umwandeln mussten. Ich tat sie eigens in eine zur Hälfte mit Erde gefüllte Puderdose. Sie schlepten sich zwei, drei Tage auf der Erde dahin, waren da in ständiger Bewegung. Danach waren zwei Larven braun, länglich und flach geworden und ich hielt sie aus gutem Grund für tot. Die beiden anderen aber wechsel-

ten ihre Färbung und behielten ihre rundliche Form bei. Ihre Haut wurde hart – kurz, wie jene Geschwulst-Larven und derer in der Nase von Schafen, die ihre erste Umwandlung hinter sich haben und sich aus ihrer Haut einen Kokon machen.

Der Kokon der Hirschlarven ähnelte sogar jenem der Geschwulst-Larven darin, dass er auf der Rückenseite etwas konkav war und dass er auf der Bauchseite eine Konvexität angenommen hatte, die er von Natur aus nicht hat. Diese Hirschlarven wandelten sich also um. Ihre Haut wurde zum *Kokon* und ich erwartete, aus ihm eine Fliege kommen zu sehen. Nachdem ich aber fast drei Monate lang umsonst gewartet hatte, öffnete ich die zwei Kokons und fand, dass die Insekten in beiden eingegangen waren, ohne dass es ihnen gelungen wäre, sich ihrer letzten Metamorphose zu unterziehen. Es war ihnen zu früh die Nahrung entzogen worden. Ich habe Anlass zu hoffen, dass Seine Durchlauchtigste Hoheit, der Prinz von Conti, mich im nächsten Jahr in den Stand setzen wird, meine Beobachtungen zu vervollständigen, dass sie mich gütig mit weiteren Hirschköpfen versorgen wird und einer von diesen wird mir eine Larve liefern, die sich umwandelt in eine Fliege, die man gerne kennenlernen möchte und die sicherlich zur Klasse der Zweiflügler gehört.

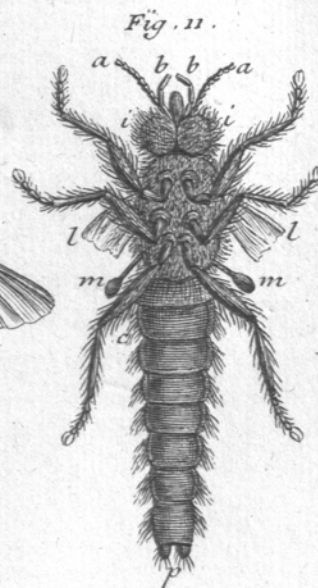
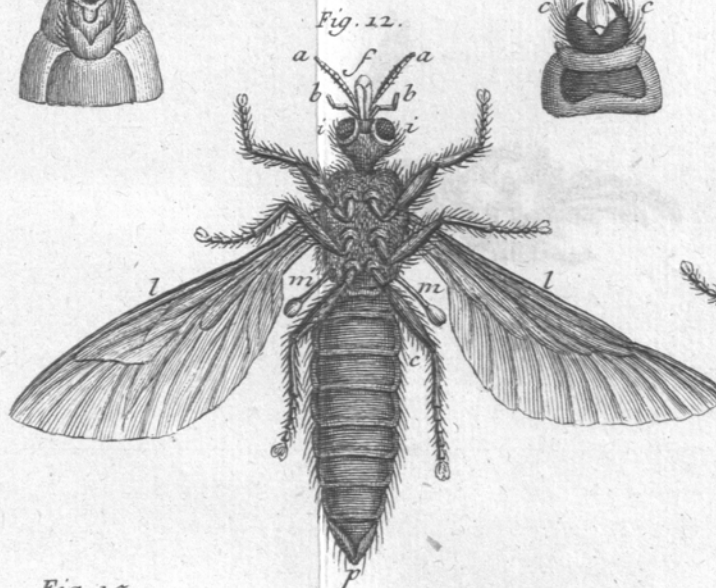
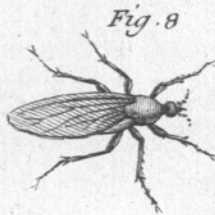
Erklärungen zu den Tafeln

Tafel VII

(Seite 68)

Abb.

- 1 Vergrößerte Larve der Märzhaarmücke
- 2 Nymphe bei der Befreiung. *a* Kopf der Larve, *c* Brustteil der Nymphe, *b* Ende des Spalts, *d* Larvenhaut.
- 3 Fortgang: Hülle gefaltet bei *d*, *a* Kopf der Larve, *e* Kopf der Nymphe.
- 4/5 Nymphe, natürliche Größe. Abb. 4: von unten, Abb. 5: von oben und seitlich. *c* Brustteil erscheint bucklig.
- 6 Vergrößerung von Abb. 5.
- 7/8 Märzhaarmücke. 7: natürliche Größe, Weibchen.
- 9 Märzhaarmücke. Männchen, natürliche Größe.
- 10 Dasselbe vergrößert.
- 11 Nochmals dasselbe, stärker vergrößert, von unten. *a* Fühler, *b* Bärte, *i* Netzaugen, behaart



Haussard Sculp.

und viel größer als beim Weibchen; *l* abgeschnittene Flügel, *m* Schwingkolben. *c p* bis *p* schwindender Hinterleib.

- 12 Weibchen, ebenso stark vergrößert. *f* Mundspalt. Der Hinterleib zeigt andere Proportionen in *c p* als beim Männchen.
- 13 Extrem vergrößertes Leibesende des Männchens. *c* Haken, *m* männliches Glied.
- 14 Leibesende des Weibchens. *a* After; *u* Spalt, der das männliche Glied aufnimmt.
- 15/16 15: Kopf des Männchens von oben, 16 der des Weibchens. Die Bärte bilden einen Knick bei *b*. *y* die glatten Augen.
- 17/18 Die beiden gepaart.
- 19 Bein der Märzhaarmücke. Der Fuß endet bei *p* in einem Klumpen wie bei der Fleischfliege. *e* Dornen.

Tafel VIII

(Seite 70)

- 1/2 Fliege, die im Juli schlüpfte. Die Larve hatte auf einem diesjährigen Trüffel gelebt. 1 von oben, 2 von der Seite.
- 3 Fühler dieser Fliege: Ein „Palettenfühler“.
- 4/5 Kokon ihrer Larve (in 5 vergrößert). *c* Hörner, *q* Schwanz.
- 6 Noch ein solcher Kokon. *b* Vorderende, *q* hintere Hörner.
- 7 Essigfliege, natürliche Größe.
- 8/9 Larve der Essigfliege; *q* deren Kokon, aus ihrer Haut geformt.
- 10-14 Vergrößerung der Abb. 1 bis 3. Abb. 10: Larve von 8. Abb. 11/12: Fliege der Abb. 7 mit gekreuzten und gespreizten Flügeln. 13 Kokon von Abb. 7 und 10. *c* Vordere Hörner, *p* hintere. 14 derselbe Kokon von der Seite. *d* Schlupföffnung.
- 15 Längliche Fliege, im Frühling auf Hainbuchen.
- 16 Vorderende dieser Fliege, von der Seite. *a* Fühler, ähneln denen einiger Bremsen; der Rüssel aber ist anders. *f* Rüsseletui, *t* Rüssel.
- 17 Rüssel. *t e e i* seine vier Teile.
- 18 Rüssel der Fliege von Tafel VIII, Abb. 11 bis 14 in Band IV, welche ich recht ungeeignet „Rüsselkopffliege“ nannte. *t* Ende, wie ein Vogelschnabel. *c* Stachel, Zunge oder Saugrohr mit Begleitstücken *f, f*; *g* Rinne für *c*.

Tafel IX

(Seite 71)

- 1 Hirschkopf. *m* abgespreizter Unterkiefer, *gf* Zunge; *qq* Teil des Gaumens, abgeschnitten und losgemacht bei *e* vom Knochen, an dem er anlag. *o* Oberkiefer. *l c l* Teil der Nasenscheidewand. *c, c* Nasengänge. *x* Atemöffnung. *p b p* die Spalte der beiden Beutel. *p* die Partie, die wie ein Augenlid die Beutelöffnung bedeckt. *u* Larve, die aus einem Beutel kriecht.
- 2 Diese Larve, leicht vergrößert. *m* Hörner, fleischig, unter den hier nicht sichtbaren Haken, die nach unten gekrümmt sind. *s, s* vordere Stigmata; *a* After. *b* Teil des letzten Segments, unter welchem die hinteren Stigmata liegen, das sie zur Zeit verbirgt.
- 3 Oberteil eines Segments, soll Stellung und Richtung der Dornen zeigen.
- 4 Vergrößerte Vorderpartie der Larve. *c* hornige Haken; *m* fleischige Haken.
- 5 Hinterende der Larve, von der Seite. *a* fleischiges Anhängsel am Bauch, an dessen Ende sich der After befindet. *r* die hinteren Stigmata. *n* Teil des letzten Segments, das sich wie in Abb. 2 nach vorne bewegen kann, oder noch weiter; es kann sich auch strecken und sich senken, bis es dem Anhängsel *a* anliegt; dann bedeckt es die Stigmata *r*.
- 6 Kokon der Larve von Abb. 1, den sie sich aus ihrer eigenen Haut formt, wenn sie sich umwandeln will.



Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 12.



Fig. 9.



Fig. 8.



Fig. 7.



Fig. 10.



Fig. 16.

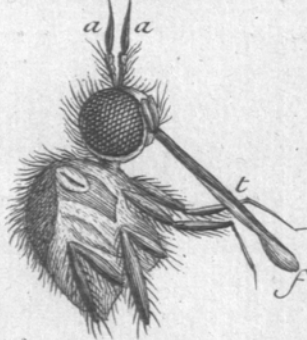


Fig. 15.



Fig. 14.



Fig. 13.

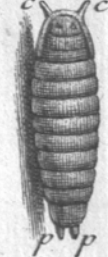


Fig. 17.

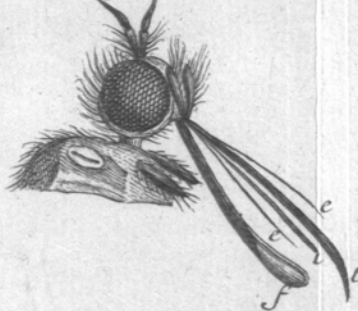
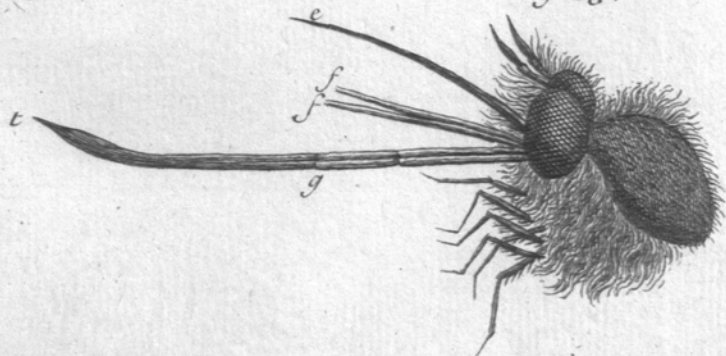
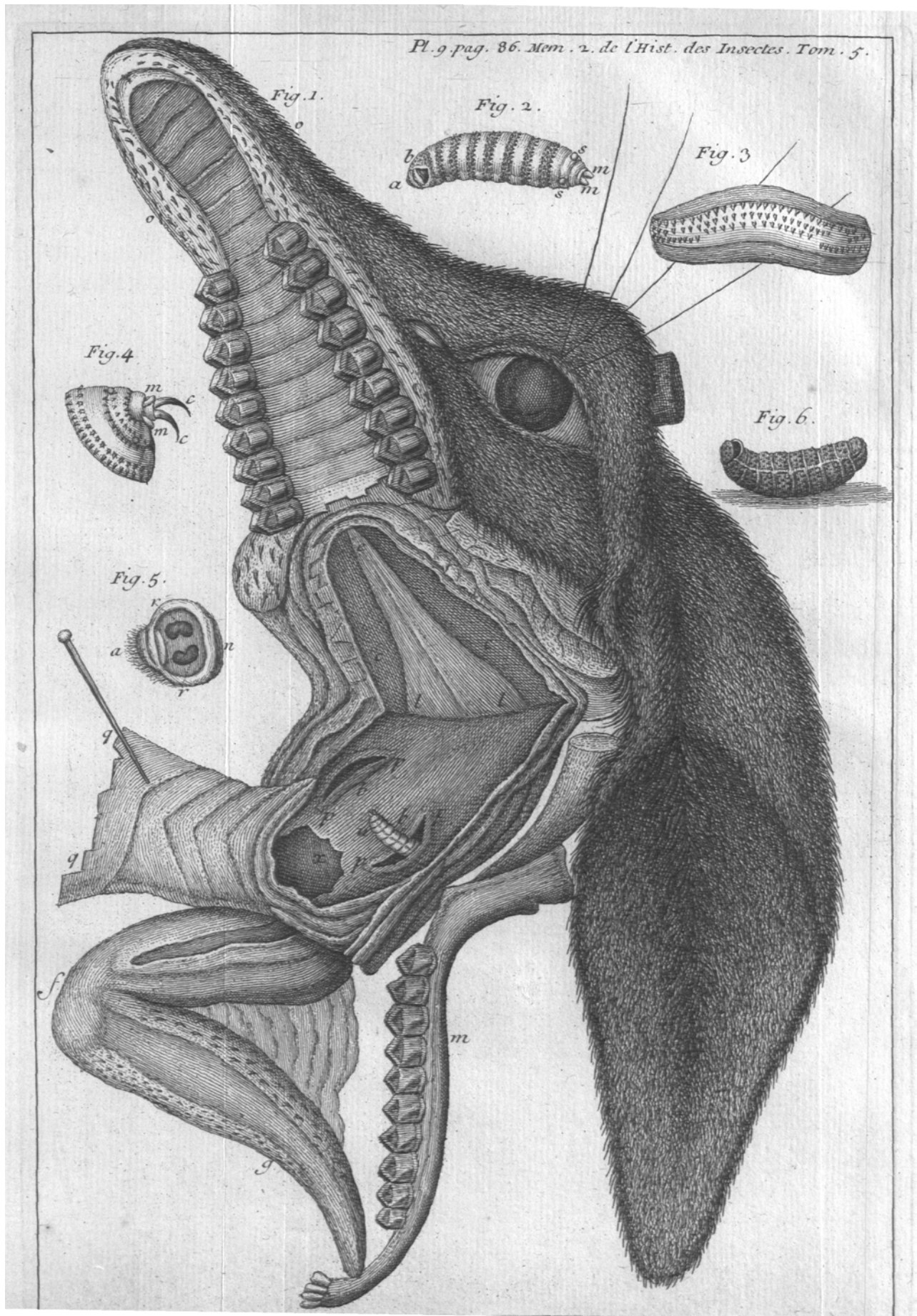


Fig. 18.



Hausard Sculp



Tafel IX

Anhang

A Wespen

Vortrag vor der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 15. November 1719

Originalveröffentlichung (ergänzt):

Histoire des Guespes en général, et en particulier de celles qui vivent sous terre en société.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00269.html

Erklärungen zu den Abbildungen

Tafel XIV

(Seite 74)

Abb.

- 1/2 Unterirdisch lebende Wespen mit großen Nestern; beide ungeschlechtlich, von mir Maulesel benannt. Unter den Mauleseln eines Nestes gibt es kleinere (Abb. 2) und größere (Abb. 1).¹
- 3/4 Männchen aus demselben Nest, auch in verschiedener Größe.
- 5-7 Ein Weibchen desselben Nestes. 5: Flügel abgespreizt; 6: Wie im Flug, weniger abgespreizt; 7: Die oberen sind gefaltet; von unten.
- 8 Wespe aus St. Domingo, obere Flügel in der Mitte gefaltet. Das Gelb ihrer Segmente ist blass, abgeteilt durch wolkige Streifen in Kaffeebraun. Der größte Teil von Brustteil und Vorderteil ist kaffeebraun, der Rest gelb und von drei schön schwarzen Streifen durchschnitten. Der Hinterkopf ist schwarz, das Übrige gelb, die Augen kaffeebraun. Die oberste Beinpartie ist von fast schwarzem Braun, der Rest gelb. Die hinteren Beine sind in der Mitte auch schwarz.
- 9 Eine andere Wespe aus St. Domingo mit entfaltenen Flügeln. Grundfarbe oliv; unter den Segmenten haben die einen braune, die anderen schwarze Ränder. Einige schwarze Striche finden sich auch auf dem Brustteil und einer folgt dem Umriss der Augen.
- 10 Dieselbe Wespe von unten.

¹Letztere bekamen als Larven mehr Futter. [Anm. des Übersetzers]

- 11 Wespennest, erbaut von den Wespen in Abb. 1 und 2; verkleinert. Sein großer Durchmesser *PB* hatte mehr als 12 Zoll. Man sieht hier nur die äußere Schicht. *E* Haustür, Eingang; *S* Haustür, Ausgang. *f* Blatt aus der Umhüllung, abgelöst.
- 12 Wespe, sehr kleine Art.

Tafel XV

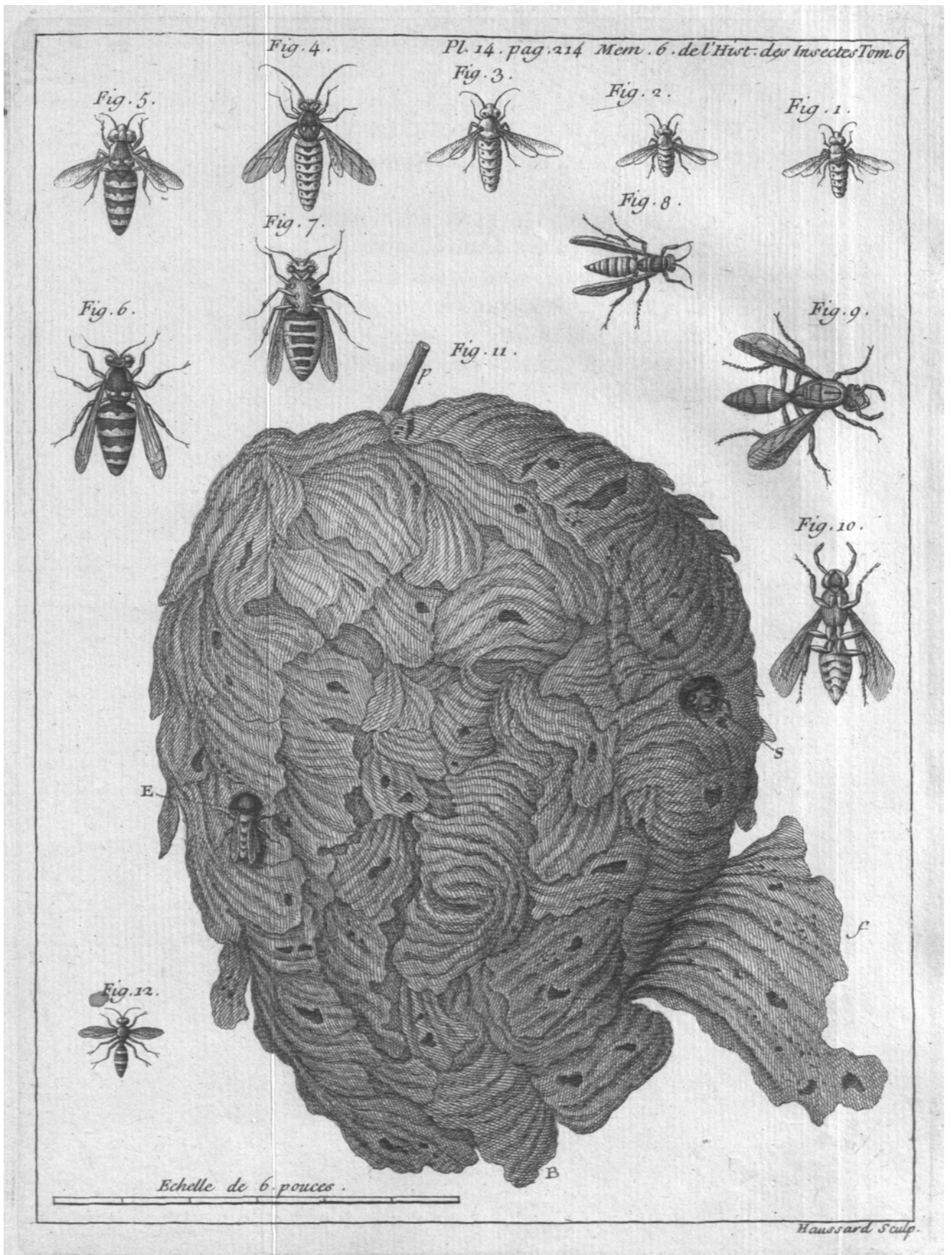
(Seite 75)

- 1 Unterirdisches Nest; von anderer Art als Tafel XIV, Abb. 11; geöffnet. Umhüllung mit der Schere sauber abgeschnitten, Vorderteil abgenommen. Acht Waben; die ersten fünf, *gg* bis *ll*, bestehen aus kürzeren Zellen als die letzten, wo die weiblichen oder männlichen Wespen heranwachsen; in den übrigen leben die Larven der Maulesel (Arbeitsbienen). Die Verbindungen zwischen zwei Waben hat man nicht mit Buchstaben versehen; sie sind leicht genug zu erkennen. Der Schnitt durch die Hülle ist gut sichtbar; er ist voll von Höhlungen; *ma* und *na* markieren die Dicke der Hülle. Zwischen *a* und *e* etc., also zwischen Waben und Hülle herrscht eine Leere, welche den Wespen bequeme Wege von einer Wabe zur anderen ermöglicht.
- 2 Teilstück der Außenfläche des Nestes; sie wirkt ähnlich wie Muschelwerk (Rocaille).
- 3 Eines dieser Stücke, in Muschelform, die neben- und übereinander platziert werden. Man muss hier verschiedene konzentrische Streifen beachten, die im Ganzen nach einander gemacht werden und etwa so breit sind wie hier.
- 4 Schnitt durch ein Stück Nesthülle, gleichzeitig Draufsicht; verkleinert. *dd* Schnitt der Hülle. *c,c,c* verschiedene Stücke Papier in Muschelform aus der Außenfläche.

Tafel XVI

(Seite 76)

- 1 Stark vergrößerter Wespenkopf von oben und von vorne. *a,a* die Fühler; *i,i* Netzaugen. Wie so viele geflügelte Insekten haben die



Tafel XIV

Fig. 1.

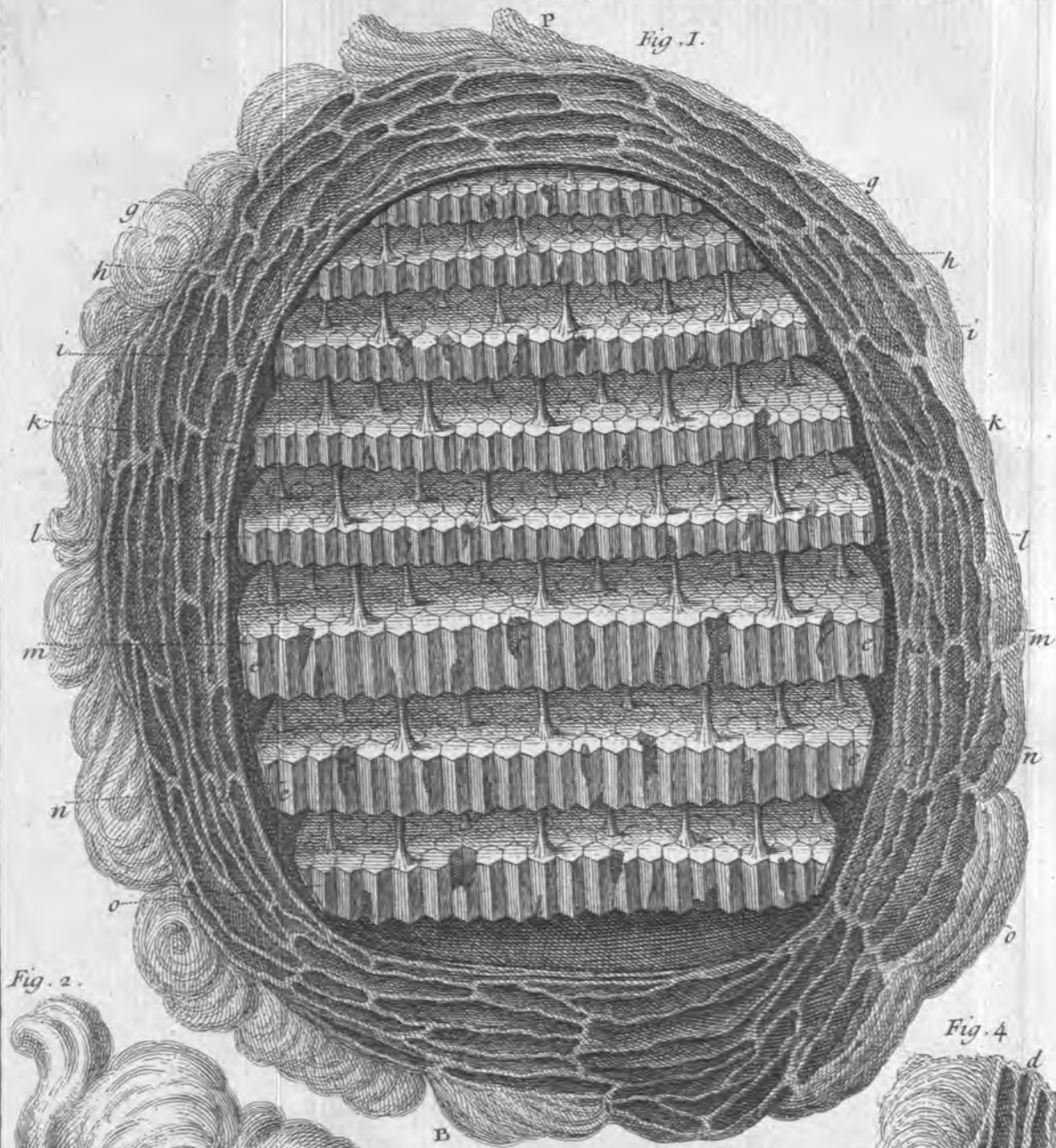


Fig. 2.



B

Fig. 3.

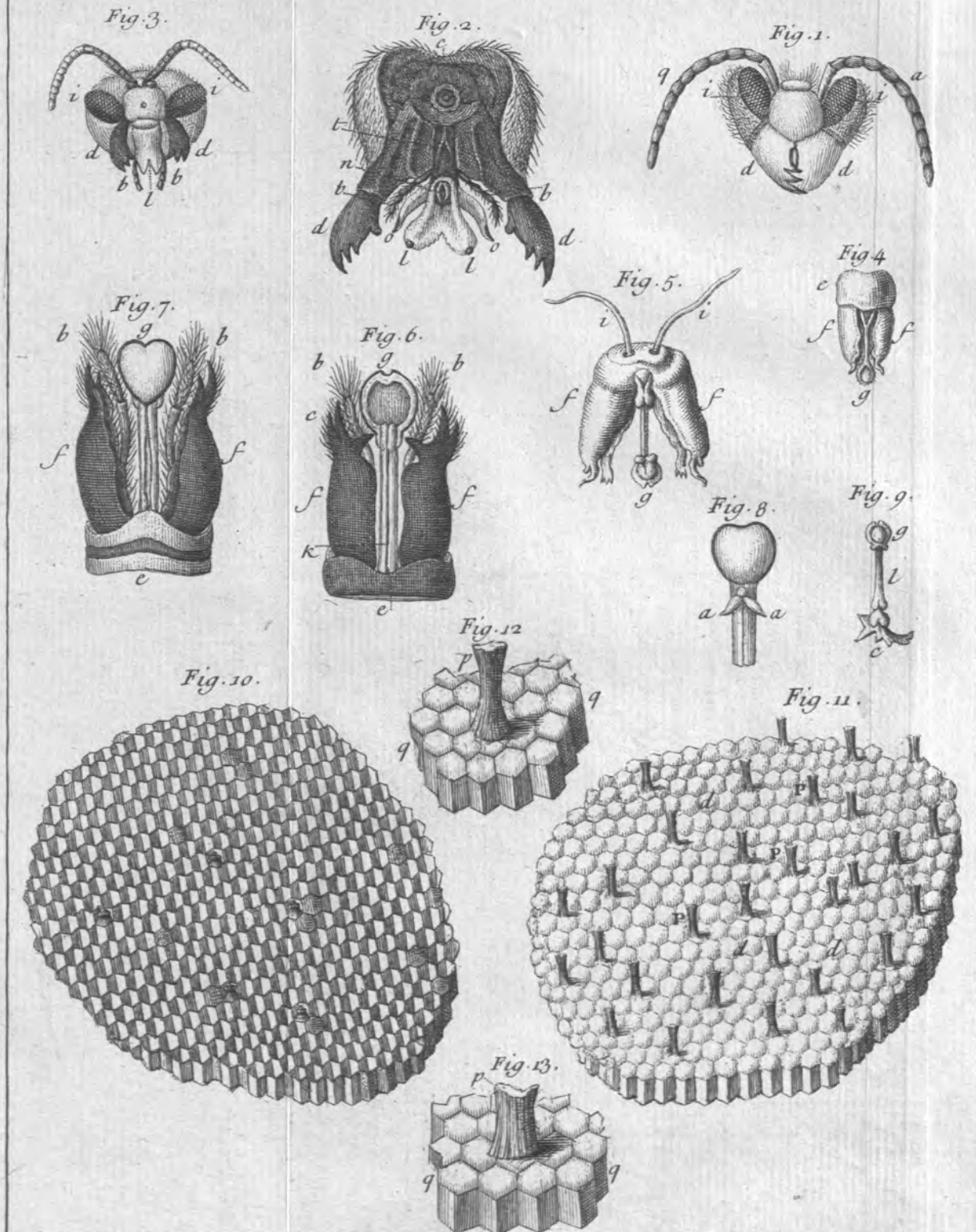


Fig. 4.



Echelle de 6. pouces

Hausard Sculp.



Hausard Sculp.

Tafel XVI

Wespen drei kleine glatte und stark glänzende Augen (Ozellen), die im Dreieck angeordnet sind; hier nicht sichtbar. *d,d* die beiden Zähne.

- 2 Stärker vergrößerter Kopf, von unten. *c* Loch, in welchem der Hals eingefügt ist. *d,d* Zähne. *l,l* Oberlippe, gespalten und gekrümmt zu einem trichterförmigen Halbzelt. Bei *l* und *l* zwei braune hornige Körnchen. *o,o* zwei fleischige Anhänge, längliche Körper, welche der Lippe helfen können, Nahrung aufzunehmen und festzuhalten. *b,b* zwei weitere hornige Körper in Form von Fühlern. *n* Mundöffnung, auf welcher sich die Unterlippe unmerklich erhebt. Im Loch sieht man bei *n* zwei fleischige Zwischenwände, welche vermutlich als Zungen dienen.
- 3 Kopf einer anderen Wespe im Großen und von oben; gezeichnet in dem Augenblick, wo man durch Druck die Oberlippe gezwungen hatte, sich zu strecken. *i,i* Netzaugen. *l* Oberlippe von oben; ihr Ende ist gespalten. *b,b* zwei Bartfasern in Form von Fühlern.
- 4 Hinterleibsende der Männchen von Tafel XIV, Abb. 3 und 4, vergrößert. *e* Teil am letzten Segment, braun und hornig. *f,f* Stücke einer hornigen Zange, zwischen denen das Zeugungsglied untergebracht ist. *g* Ende dieses Teils, in Löffelform, gesehen von der gewölbten Seite her.
- 5 Die wichtigsten Stücke von Abb. 4, stärker vergrößert und umgekehrt. Das Segment *e* fehlt hier; man sieht aber zwei Gefäße *i,i*, welche dazu bestimmt sind, die Samenflüssigkeit zu liefern. *p,p* die Teile der Zange. *g* männliches Glied, dessen Löffel von der konvexen Seite her gesehen.
- 6/7 Noch stärker vergrößert als in Abb. 4 und 5 die männlichen Geschlechtsteile; einige dort nicht sichtbare erscheinen hier. Die eine zeigt das männliche Glied von oben oder von der Seite, wo man die Höhlung des Löffels sieht; die andere zeigt es von unten oder von der konvexen Seite des Löffels her. *e* das letzte Segment. *f,f* Teile der Zange mit vorher nicht sichtbaren Dornen. *g* der Löffel. *b,b* lange weißliche und behaarte Körper. Der gesamten Länge des Löffelstiels nach, Abb. 6, sieht man eine Art Röhre; sie ist vermutlich zum Transport der Samenflüssigkeit in den Löffel da.
- 8 Hier hat man nur das Ende des männlichen Gliedes dargestellt: Man hatte sich darauf spe-

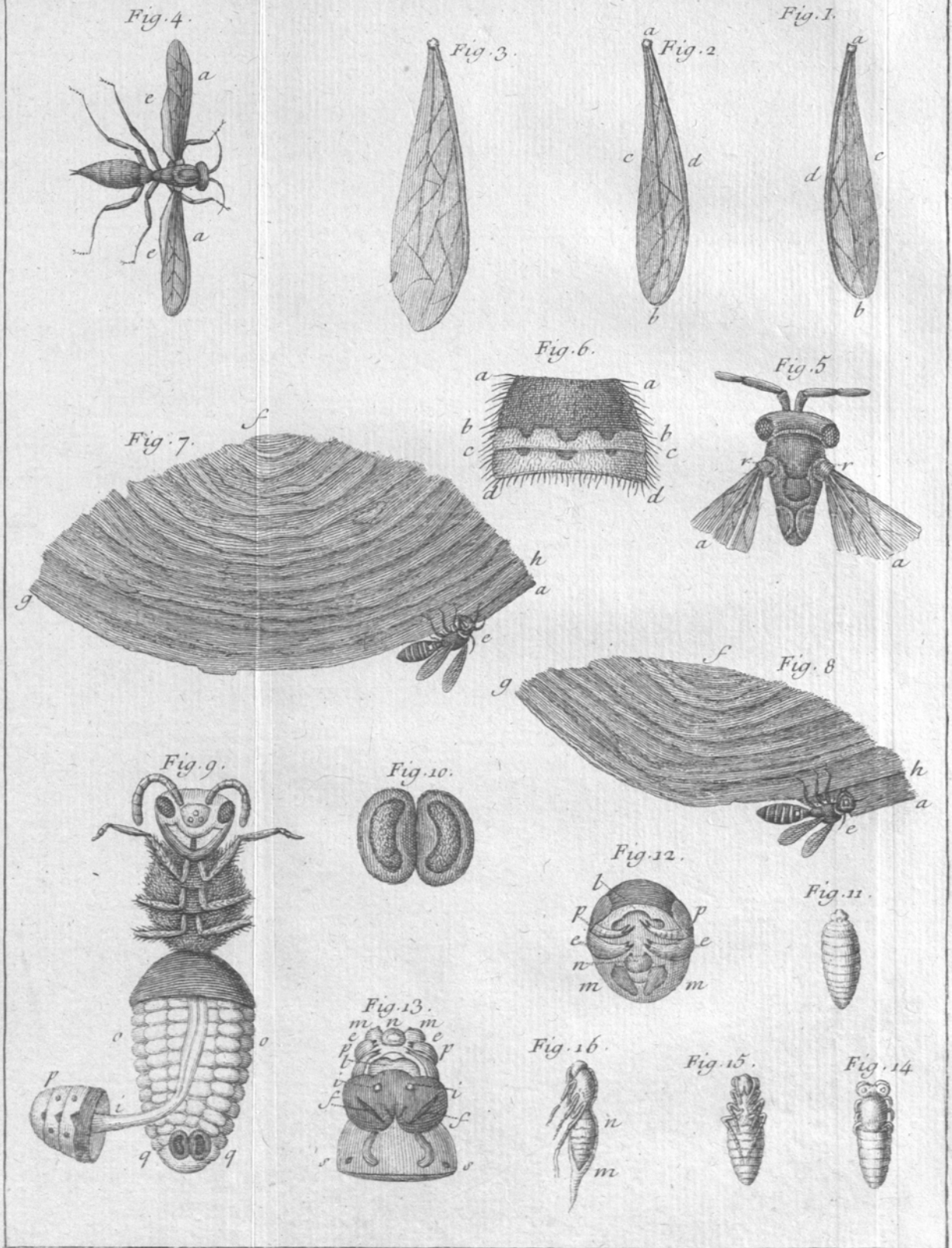
zialisiert, die weißen fleischigen Teile *a,a*, zu zeigen, die sich unten am Löffel befinden; man hat sie vom Stiel abgespreizt, um sie deutlicher bemerkbar zu machen.

- 9 Männliches Glied im Ganzen, aber gemäß Abb. 5 gezeichnet. Bei *c* hängen die Fleischteile noch daran, als man sie dann losmachte.
- 10 Teil einer Wabe von unterirdisch bauenden Wespen, von der Seite her, wo die Öffnungen der Kammern sind; d. h. das Untere ist oben. Aus einigen Kammern kommen Wespen heraus.
- 11 Obiges Wabenteil von oben, vom Boden der Kammern her. Man sieht hier die Verbindungen, an welchen es von der oberen Wabe herabhängt. *p,p,p* einige Verbindungen.
- 12 Ein kleines Wabenstück unter der Lupe; die Zeichnung wurde angefertigt wegen der Verbindung *p*. Man hat gewünscht, sie möge eine genauere Vorstellung von der Form der Verbindung geben, als man der Abb. 11 entnehmen konnte.
- 13 Vergrößertes Teil einer Verbindung, die an einem kleinen Wabenstück befestigt ist. Diese Verbindung ist flacher als die in Abb. 12. Es gibt nur wenige solche flachen breiten Verbindungen.

Tafel XVII

(Seite 78)

- 1 Oberer Flügel unter der Lupe, von oben, gefaltet, Ruhestellung. *b* umgeklapptes Ende. Die Partie *a b d a* liegt einfach, die von *a c b a* doppelt.
- 2 Derselbe Flügel von unten. *a b d a* einfach, *a d c a* doppelt.
- 3 Derselbe Flügel, entfaltet, Stellung im Flug.
- 4 Wespe aus Cayenne. Hinterleib, Brustteil und Beine in der Farbe schwach gekochten Kaffees. *e,e* untere Flügel, *a,a* obere Flügel; obwohl man sie vom Hinterleib abspreizte, ließ man sie gefaltet.
- 5 Vorderteil einer Wespe. Flügel bei *a,a* beschnitten. Bei dieser stark vergrößerten Abbildung hatte man sich vorgenommen, die kleinen Schuppen *r,r* sichtbar zu machen, unter welchen die Flügel angewachsen sind. Jede Schuppe muss betrachtet werden als ein Stopper: Er hindert den Flügel, den er teilweise bedeckt, daran, sich zu hoch über den Hinterleib der Wespe zu erheben.



H. Mosard sculp.

Tafel XVII

- 6 Oberseite eines Segments, stark vergrößert, und Teil des nächsten. *aa bb cc*, ganz freigelegtes Segment; *dd cc* Segment, von welchem ein Teil unter dem vorhergehenden verborgen ist. Das verborgene Stück ähnelt dem Teil *aa bb* des ersten, welches fein körnig und kahl ist. Das Stück *dd cc*, welches wie das Stück *cc bb* des anderen Segments freigelegt ist, hat Haare; wenn man sie nicht mit der Lupe sucht, bemerkt man sie kaum.
- 7 Blättchen Wespenpapier. Aus mehreren solchen auf- und nebeneinandergelegten ist die Umhüllung des Nestes Tafel XIV, Abb. 11 zusammengesetzt. Die verschiedenen Streife, aus welchen dieses Blatt gemacht ist, hat man breitgedrückt, um sie besser sichtbar zu machen. Die Wespe bei *e* arbeitet an einem neuen Streifen, der an den Streifen *hg* angefügt werden soll. Ihre Faserkugel hat sie verwendet für den Streifen *ae*; dieser ist schmaler als *h*; aber die Wespe wird ihn bald verbreitern, indem sie ihn mit den Zähnen hämmert.
- 8 Hier hat man sich damit begnügt, einen Teil der Abb. 7 wiederzugeben, – einen Teil der dort nur das Band *ae* ist und hier breiter wurde durch die Arbeit der Wespe, die es mehrmals beklopft.
- 9 Weibliche Wespe; Eiablage in vollem Gang. Oben vom Hinterleib ist das Horn abgenommen, um die Reihen von Eiern freizulegen. *o* Eier; *p* die letzten Segmente; *i* Speiseröhre; *w,w* hornige Teile am After, Gebrauch unbekannt.
- 10 Die Teile *qq* größer und genauer.
- 11 Wespenlarve.
- 12 Kopf der Larve von unten/seitlich unter dem Mikroskop. Gezeichnet nach einer Larve der Wespen, deren Nester keine Umhüllung haben, Tafel XXV (Feldwespe). *l* Oberlippe; *p,p* Haken mit der Aufgabe von Zähnen; *e,e* zwei größere und kürzere Zähne. *n* Unterlippe. *m,m* Warzen neben der Unterlippe.
- 13 Kopf der Wespenlarve von oben. *s,s* Stigmata am ersten Hinterleibssegment. *f* zwei Vertiefungen auf dem Schädel. *i,i* Augen. *l* Oberlippe, *p,p,e,e* vier Haken mit der Aufgabe von Zähnen. *m,n,m* die drei Teile, aus welchen die Unterlippe zusammengesetzt ist.
- 14–16 Alle drei zeigen eine Wespen-Nymphe. 14: Von der Rückenseite her; 15: Von unten; 16: Von der Seite. Bei *nm* ist sie teilweise aus ihrer Hülle gezogen; ihre Beine sind vom Körper abgespreizt; sie ist bereit, als geflügeltes Insekt zu erscheinen.



B Stechmücken

Originalveröffentlichung: Histoire des Cousins.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, IV; Paris 1738.

Link: http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231789_00687.html

Erklärungen zu den Abbildungen

Tafel XXXIX

(Seite 81)

Abb.

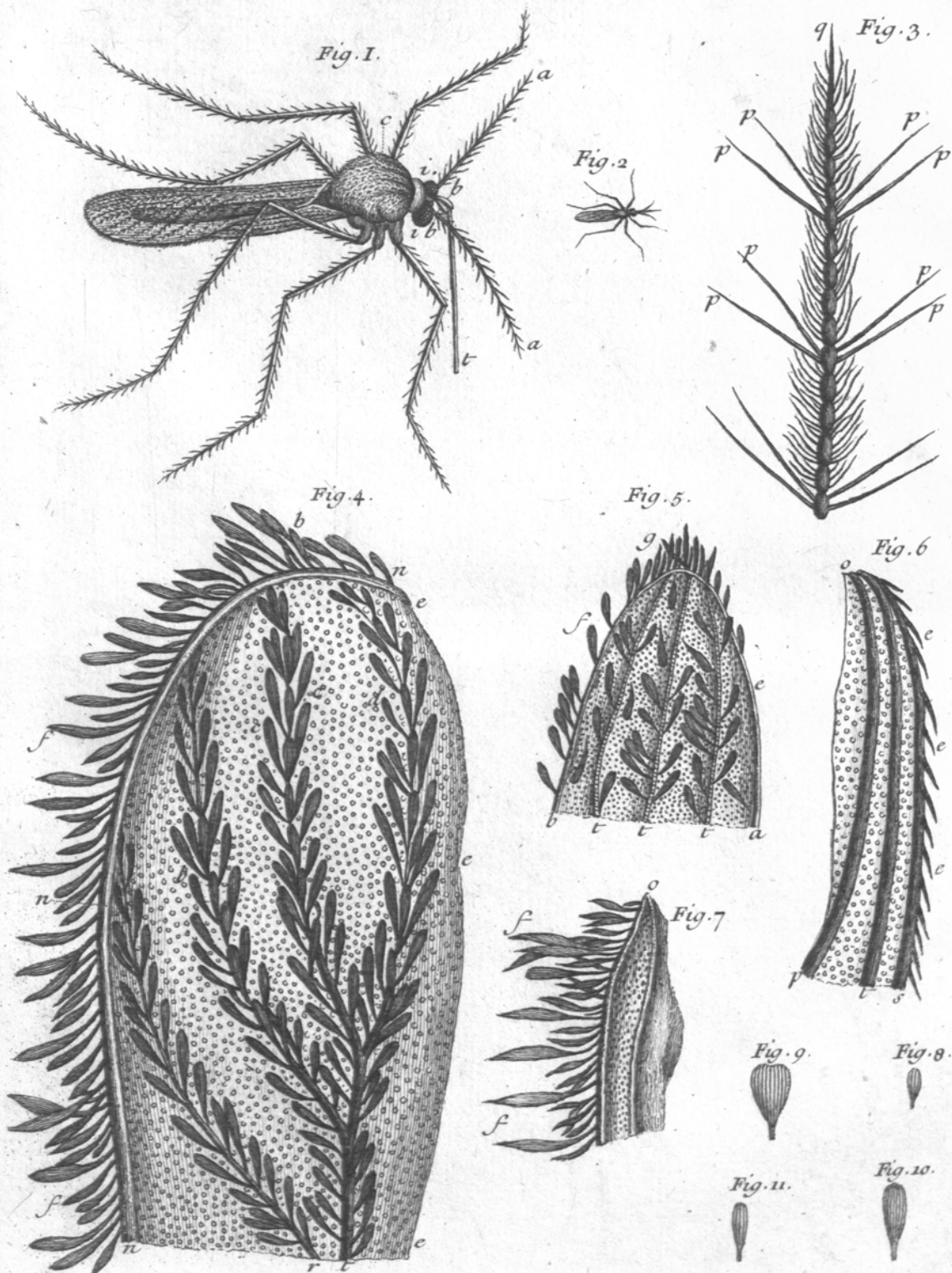
- 1 Weibliche Stechmücke unter stark vergrößernder Lupe. *c* Brustteil; *i* Netzaugen; *b* Bärte; *a* Fühler; *t* Rüssel.
- 2 Dieselbe in natürlicher Größe.
- 3 Teilstücke eines Fühlers im Mikroskop. Außer den Härchen an allen Segmenten sieht man in Abständen vier große Haare *p* auf jedem Glied. *q* eine Art Stachel am Ende.
- 4 Flügelteil im Mikroskop, abgebrochen in *e* und *tr*. *f* Franse von ungleichen Schuppen, welche die Innenseite umsäumt. *b* Flügelbasis, ähnlich umsäumt. *n* dicke Schnur, welche den Umriss verstärkt. *t* ein Hauptnerv. *r, b, c, d* Zweige, die von diesem ausgehen. Stamm und Zweige tragen Schuppen, ähnlich Blättern. Die Flächen zwischen Nerven und Zweigen sind eingestochen.
- 5 Ein anderes, weniger vergrößertes Flügelteil. Hier sieht man die Basis als Ganzes bei *g*. Das Teil ist abgeschnitten bei *b t t t a*. *e* Außenrand; *f* Innenrand, dessen Franse einige Schuppen verloren hat. *t* drei Nerven oder Rippen.
- 6 Noch ein Flügelfragment, nahe am Ursprung, der bei *o* liegt. Man wollte den Außenrand darstellen, der in Abb. 4 fehlt, damit die Dornen *e* zu sehen sind – im Gegensatz zur Franse am Innenrand. Man sieht auch: Die Nerven *o, p, o t* haben keine Schuppen.
- 7 Flügelfragment, ebenfalls am Ursprung, aber nur der Innenrand. Hier sind die Schuppen der Franse feiner und spitzer als in Abb. 4. Der Flügel stammt auch von einer anderen Stechmückenart.

8–11 Verschiedene Schuppen vom Hinterleib im Mikroskop.

Tafel XL

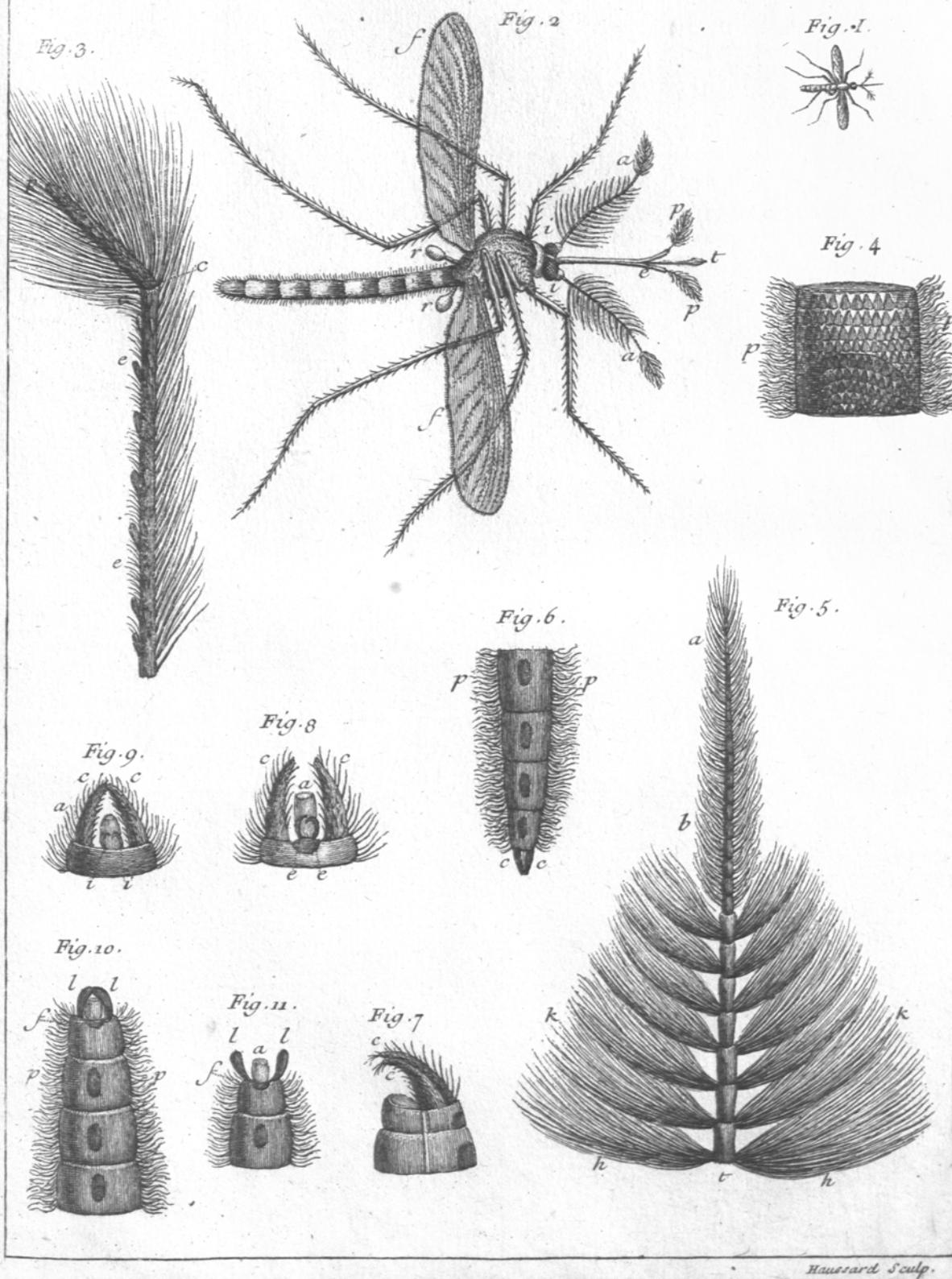
(Seite 82)

- 1 Männliche Stechmücke der Art mit Bartfühlern, natürliche Größe.
- 2 Dieselbe stark vergrößert. *i* Netzaugen, *a* Fühler, *t* Rüssel. *p e* zwei Teile mit Federbüschen: Etui für den Rüssel. Diese Mücke hat keine Bärte *b* wie die von Tafel XXXIX, Abb. 1. *r* Schwingkölbchen. Der Innenrand *f* ist derselbe wie in Tafel XXXIX, Abb. 4 und 7.
- 3 Ein Federbusch im Mikroskop. Bei *c* ist die Biegung, wo sich das Teil vom Rüssel abspreizt. Der Stamm *c e e* erscheint zylindrisch, weil er sich schließt, wenn er von seinem Platz entfernt wird; ansonsten bildet er eine Röhre. *e* verschiedene Schuppen.
- 4 Segmentstück, mit Schuppen in zwei Farben bedeckt. *p* Haare, die auf jeder Seite abstehen.
- 5 Fühlerfragment im Mikroskop. *t* Stamm des Fühlers; *h* Haarbüschel; *k* ein anderer mit Kürzeren Haaren; die Haare der folgenden Büschel werden immer kürzer. *b a* Ende des Fühlers mit noch kürzeren Haaren, ohne Büschel.
- 6 Hinterleibsstück einer männlichen Stechmücke von unten; der Bauch hat auf jedem Segment einen braunen Fleck. *c* zwei Haken, in welchen das Hinterteil endet.
- 7 Hinterleibsende einer männlichen Stechmücke, stärker vergrößert, von der Seite. So sieht man, dass die Haken zum Bauch hin gekrümmt und stark behaart sind.
- 8 Dasselbe von unten. After *a* durch Fingerdruck sichtbar. *c* Haken, *e* zwei kleine Haken.
- 9 Dasselbe von oben. Haken *c* aneinandergelagt. *a* After; *i* zwei Häkchen, die sich von den Haken *e*, Abb. 8, unterscheiden.
- 10 Vier Hinterleibssegmente des Weibchens. Sein Hinterleib ist weniger länglich als beim Männchen (Abb. 6) und weniger zugespitzt. Vor allem beachte man die zwei Paletten *ll* am Ende. *f* gekrümmter Spalt, der das männliche Glied aufnehmen soll.



Hausard Sculp.

Tafel XXXIX



Tafel XL

- 11 Hinterteil des Weibchens von der Bauchseite. Durch Fingerdruck spreizen sich die Paletten ab. *a* After; *f* weiblicher Spalt.

Tafel XLI

(Seite 84)

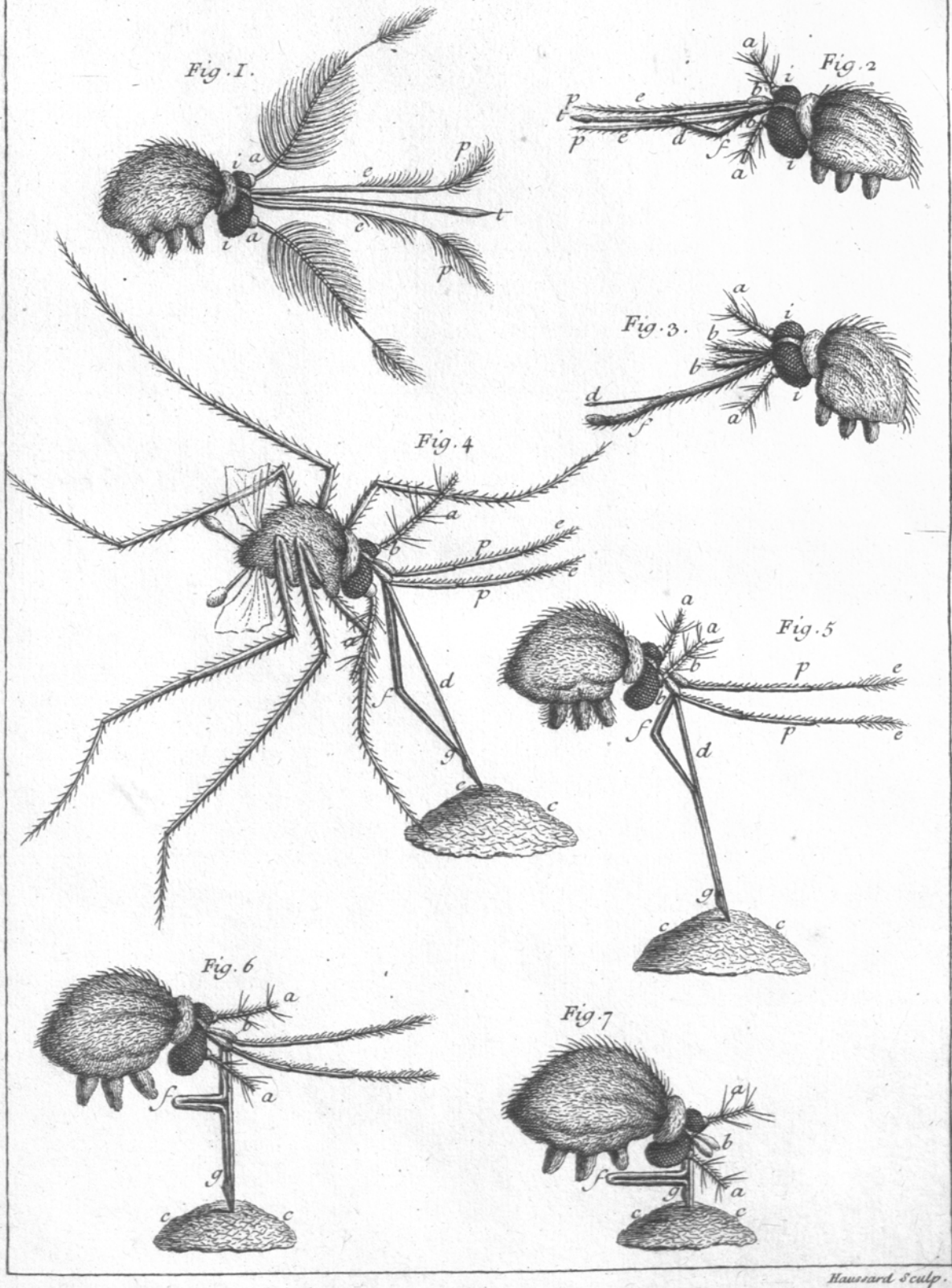
- 1 Vorderpartie der Stechmücke Tafel XL, Abb. 2. Man beachte vor allem, wie die Teile *p e, p e* der eben zitierten Abbildung sich an das Stacheletui anlegen, sich lösen nach dem Willen des Insekts. *t* Stacheletui; *p e* die Teile des Behälters für das Etui, abgespreizt. *a* Fühler, in Knospe endend; *i* Netzaugen.
- 2 Bei dieser Stechmücke enden die Etuiteile nicht in Federbüschen und legen sich in ihrer ganzen Länge an das Etui, während die anderen jederzeit gespreizt sind. Um dies zu zeigen, hat man den Augenblick abgepasst, wo sie vom Etui entfernt waren; wenn sie es bedecken, ist es fast unmöglich, sie zu unterscheiden. *i* Netzaugen; *a* Stelle, wo man die Fühler abgetrennt hat; *b* Bärte; *e p* die Teile des Behälters für das Stacheletui; *t* Teil des Etuis, in welchem der Stachel untergebracht ist. *f* gekrümmtes Teil des Stacheletuis, das den Stachel bei *d* frei lässt.
- 3 Stechmückenkopf ohne die Teile *e p* der Abb. 1 und 2. *f* Etui; *d* Stachel, zum Teil heraus. Die Bärte *b, b* sind hier länger; dies ist jedoch nicht immer so bei den Rüsseln ohne Etui. *a, a* Fühler, abgeschnitten.
- 4–6 Die Teile sind einheitlich bezeichnet und zeigen, wie sich das Stacheletui abbiegt, je mehr es sich ins Fleisch einbohrt. *a* abgeschnittene Fühler. *e p* Behälter des Stacheletuis, die sich erheben und wie Fühler wirken. Die Stechmücke Abb. 7 hatte die Teile *e p* nicht. *c c* Einstichstelle, die man vermutet. Ich bin nicht sicher, ob der Winkel in Abb. 5 nicht zu steil ist; aber ich habe ihn oft in verschiedenen Entfernungen vom Kopf gesehen. Der Knopf *g* legt sich immer auf den Rand des Einstichs; er hält den Stachel dort und verhindert ein Schwanken.
- 6 Zwei Partien des Behälters liegen bereits aneinander, obwohl der Stachel noch einen Weg vor sich hat.
- 7 Der Stachel ist etwa so tief eingedrungen, wie er kann und dann ist der Behälter beinahe mittig gefaltet (*f*).

Tafel XLII

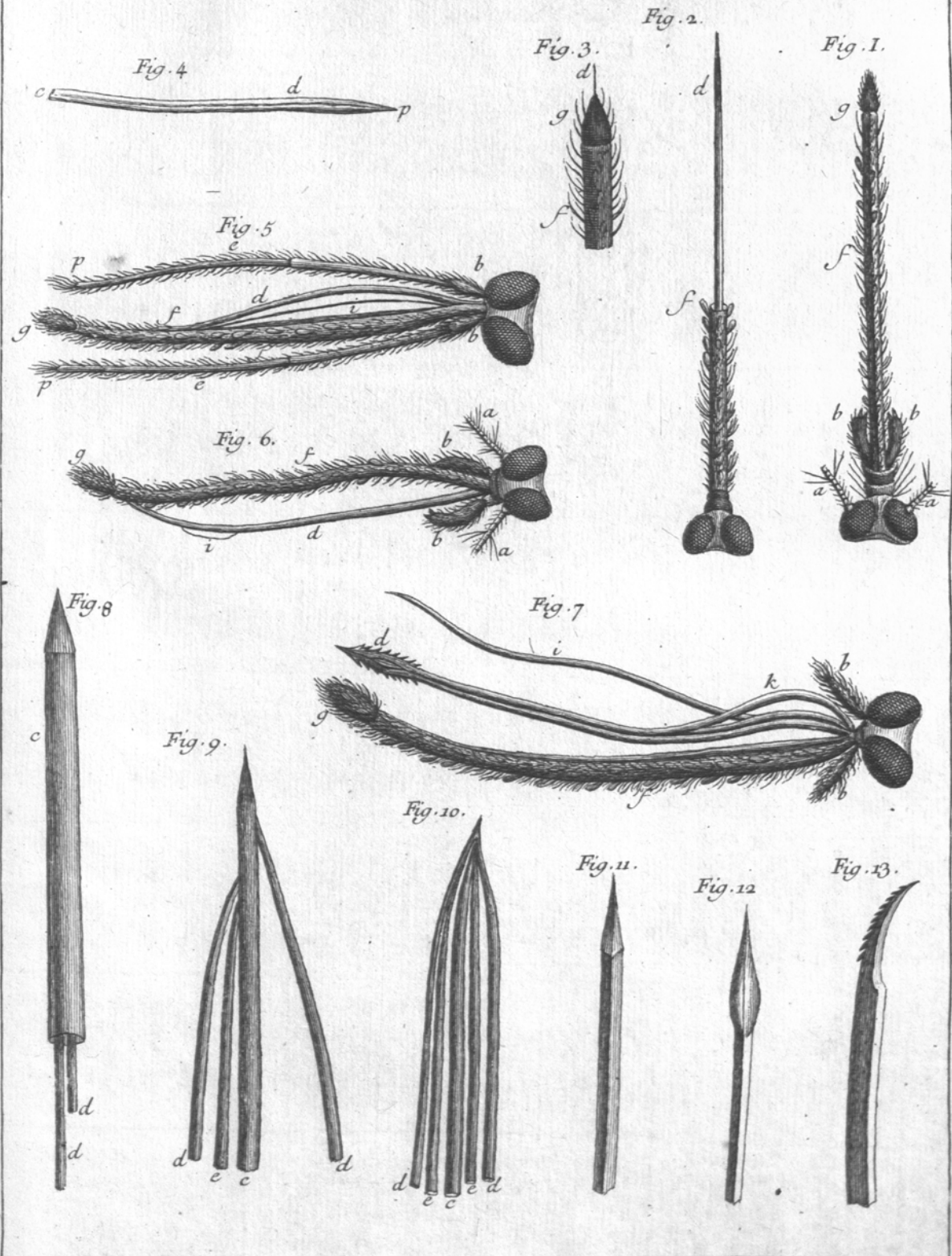
(Seite 85)

Alle Abbildungen nach dem Mikroskop, aber in verschiedenem Maß.

- 1 Vorderteil einer Stechmücke von oben mit Rüssel. *a, a* Fühler; *b, b* Bärte; *f* Rüssel, bzw. Etui; *g* Knopf am Ende des Etuis. Man sieht der ganzen Länge nach einen leichten Spalt; der öffnet sich weiter, um den Stachel hervortreten zu lassen.
- 2 Kopf, dem man nur den Rüssel belassen hat. *f* Stacheletui, abgebrochen; sein Rest ist abgezogen wie eine Degenscheide, um die Partie *f d* des Stachels freizulegen; er erscheint hier als einfaches Gebilde.
- 3 Ende eines Stacheletuis. *f* Teil des Etuis; *g* Knopf; *d* Spitze des Stachels, die durch den Knopf hindurchgeht.
- 4 So sieht der Stachel aus, wenn man ihn aus dem Etui zieht, ohne die einzelnen Teile voneinander zu lösen. *c p* eine Art Spalt oder Rille, die man den Stachel entlang zu sehen meint.
- 5 Rüssel von oben samt allen Anhängseln, wenn der Spalt sich erweitert hat und einen Teil des Stachels hervortreten lässt. *b, b* Bärte; *e p* die Behälterteile, abgespreizt; *g* Knopf. Von *f* bis *b* erscheint das Etui oben offen. Der Stachel *d* zeigt sich im Einzelnen. *l* eines der Teile hat sich aus der Masse *d* gelöst.
- 6 Stechmückenkopf von unten; daher liegt die Unterseite des Stacheletuis hier oben und der Spalt, der den Stachel fast ganz hervortreten lässt, ist unten. *i* einer der Fäden, die den Stachel bilden; dieser hat sich ein Stückchen von den anderen Teilen entfernt. Dieses Etui und das in Abb. 7 haben die begleitenden Stücke nicht. *b, b* Bärte.
- 7 Kopf von oben, wie in Abb. 5. *f g* Etui; man unterscheidet hier oben eine Art Rille, aus welcher der Stachel hervortritt. *d* Stachel; er besteht fast der ganzen Länge nach aus allen seinen Teilen – bis auf einen, *i*, der sich ganz von den übrigen gelöst hat; jedoch bei *k*, nahe der Basis, unterscheidet man vier Teile. Bei *d* erscheint die Stachelspitze gezähnt; so ist es zuweilen bei einer günstigen Stellung des Mikroskops.
- 8 So habe ich den Stachel manchmal gesehen, wenn er heraus war. *d* zwei Teile, die offenbar in einer Art Kanüle liegen (*c*); ich bin aber unsicher, ob diese Kanüle vollständig



Tafel XLI



Tafel XLII

war: ob sie in Wirklichkeit eine Röhre war, in ihrer ganzen Länge gespalten, oder ob es nur eine Halbröhre war.

- 9 So erschien mir der Stachel zuweilen, wenn es mir glückte, die vier Einzelteile voneinander zu trennen. *c* Kanüle; *d e d* drei weitere Teile.
- 10 Hier sieht man – wie auch ich im Mikroskop – einen Stachel mit fünf Teilen *d, e, e, c, d*, die nur an der Spitze zusammenhängen. Die Proportionen der Durchmesser dieser Teile sind weder hier noch in der vorigen Abb. genau beobachtet; das war nämlich schwierig. Wenn z. B. das Teil *c* nur eine Halbröhre ist, kann es passieren, dass sie sich schließt, wenn die Teile in ihr von einander gelöst sind und dass dann ihr Durchmesser kleiner erscheint als vorher.
- 11–13 Hier sehen wir die Unterschiede, die ich zu beobachten meinte an den Formen der Spitzen der verschiedenen Stachelteile; ich bin aber nicht sicher, zu welchem einzelnen Teil jeweils welche Spitze gehört, wenn das Teil im Packen sich befindet. *Abb. 13*: hier erscheint der Stachel gezähnt. Aber ich weiß nicht, ob nicht die *Abb. 11* uns die Spitze von *Abb. 13* bietet, von der konkaven Seite aus; denn es scheint sich eine krumme Spitze aufzurichten, wenn die Lichtstrahlen senkrecht darauf fallen. Dies ließ mich denken, dass die Spitze von *Abb. 11* diejenige von *Abb. 13* sein kann, d. h. die Spitzen beider erscheinen mir wie drei Viertel einer Deegenklinge. Die Spitze von *Abb. 12* scheint mir diejenige zu sein, die in den vorigen Abbildungen mit *e* bezeichnet war.

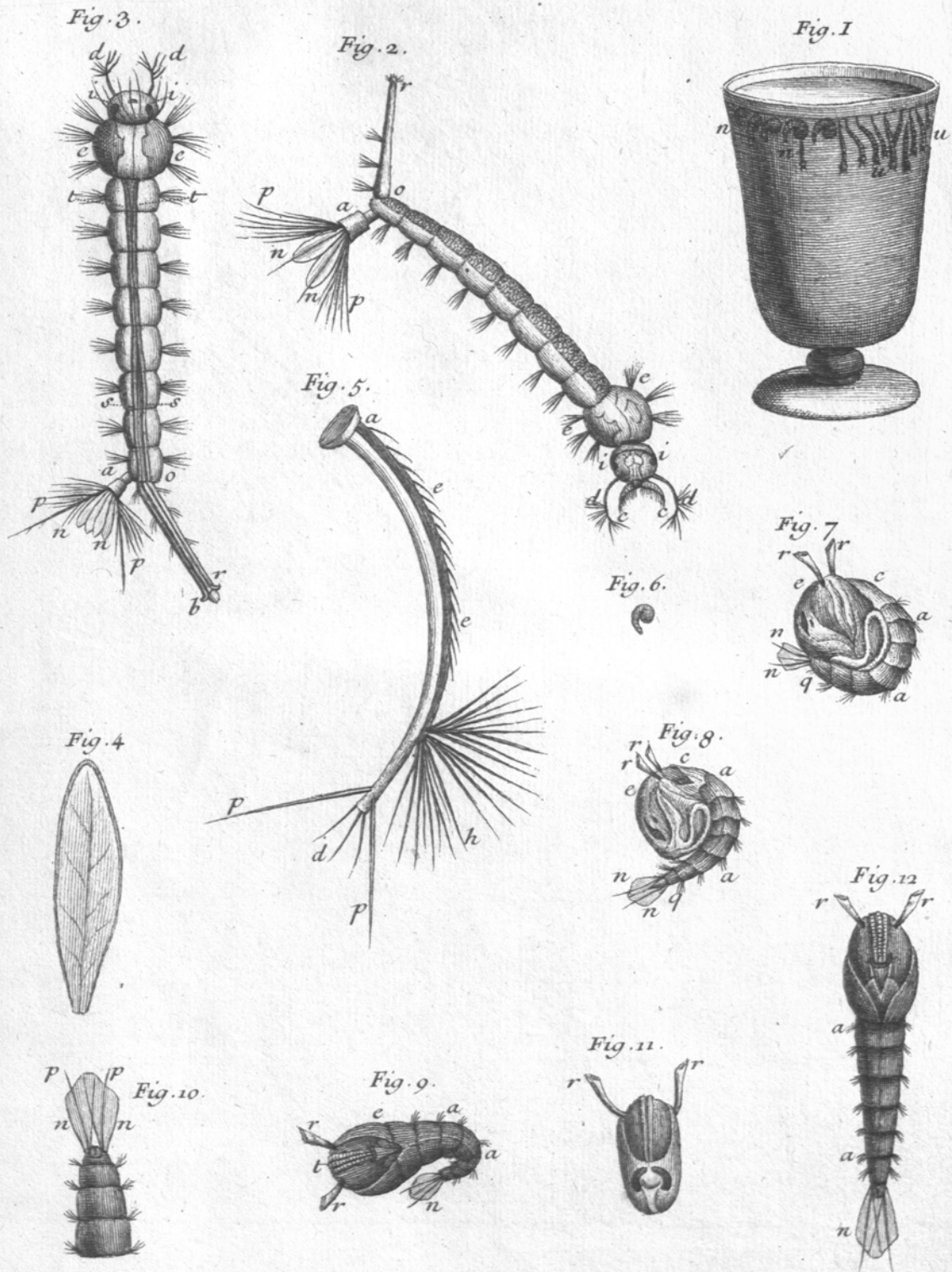
Tafel XLIII

(Seite 87)

- 1 Glasbecher, fast ganz mit Wasser gefüllt; an der Oberfläche halten Nymphen und Larven von Stechmücken ihre Atmungsorgane; alle anderen Körperteile sind unter Wasser. Die Larven schwimmen bei *u*, die Nymphen bei *n*. Die übrigen Abbildungen, außer der sechsten, sind mit Lupe oder Mikroskop vergrößert.
- 2 Stechmückenlarve von der Seite, wenn sie ruhig im Wasser liegt; Atemröhre an der Wasseroberfläche.
- 3 Dieselbe Larve in anderer Stellung. Die Bezeichnungen in *Abb. 2* und *3* sind einheitlich. *r o* Atemröhre, *r* Ende der Röhre.

b in *Abb. 3*: fleischige Warze, die ich manchmal am Ende sah. *a* kürzere Röhre als die vorige, entlässt die Exkremente. *p* trichterförmig angeordnete Haare um den After. *n* gegliederte Flossen; es sind vier – wie in *Abb. 3* –, obwohl oft nur zwei erscheinen, wie in *Abb. 2*. *o s t, o s t, Abb. 3*, die beiden Haupttracheen; *e e* erstes Segment, das wie ein Brustteil wirkt. *i i* Augen; *d, d* Fühler. *c, c* in *Abb. 2*: Zwei Haken, deren Konkave Seite mit einer Haarfranse gesäumt ist. Diese Haken lässt die Larve ständig spielen.

- 4 Eine Flosse *n* vergrößert.
- 5 Fühler der Larve im Mikroskop. *a* Basis des Fühlers; *e, e, etc.* Haare, aufgereiht am konvexen Teil des Fühlers; *h* Büschel steifer Haare; *d* mittellange Haare, *p, p* zwei große Haare, nicht so nahe der Spitze.
- 6 Nymphe der Stechmücke in natürlicher Größe.
- 7 Dieselbe vergrößert, in der Haltung, wenn sie sich ruhig nahe der Wasseroberfläche hält, über welche sich ihre beiden Atmungsorgane erheben. Sie ist dann so aufgerollt, das ihr Schwanz den Kopf bedeckt; sie hat da die Form einer Linse. *r, r* zwei ohrenförmige Hörner: Dies sind die Atmungsorgane, welche die Nymphe gewöhnlich mit den Enden aus dem Wasser ragen lässt. *e* das vordere Stück des Brustteils, *c* das hintere. *a a* Hinterleibssegmente; *q* Schwanz, der auf dem Kopf liegt; *n, n* Flossen.
- 8 Dieselbe zu einer Zeit, wo ihr Körper weniger aufgerollt ist, – wo sie sich aufgichtet, um das Wasser zu schlagen und ihren Platz zu wechseln. Die Buchstaben sind dieselben wie in *Abb. 7*.
- 9 Die Nymphe von oben, wenn ihr Körper noch weiter entrollt ist. Das vordere Stück des Brustteils ist hier nicht zu sehen. *r, r* die beiden Atmungsorgane oder die vorderen Stigmata. *e* hinteres Stück des Brustteils; *a a* die Hinterleibssegmente; *n* Flossen.
- 10 Hier ist nur das Hinterleibsende der Nymphe dargestellt. *n* Flossen; *p, p* zwei große Haare, die wie Fühler wirken. 11 Vordere Partie der Nymphe, von der Seite, bis zum Ursprung der beiden Hörnchen oder Stigmata. 12 Dieselbe Ansicht wie in *Abb. 9*, aber in ganz ausgestrecktem Zustand.



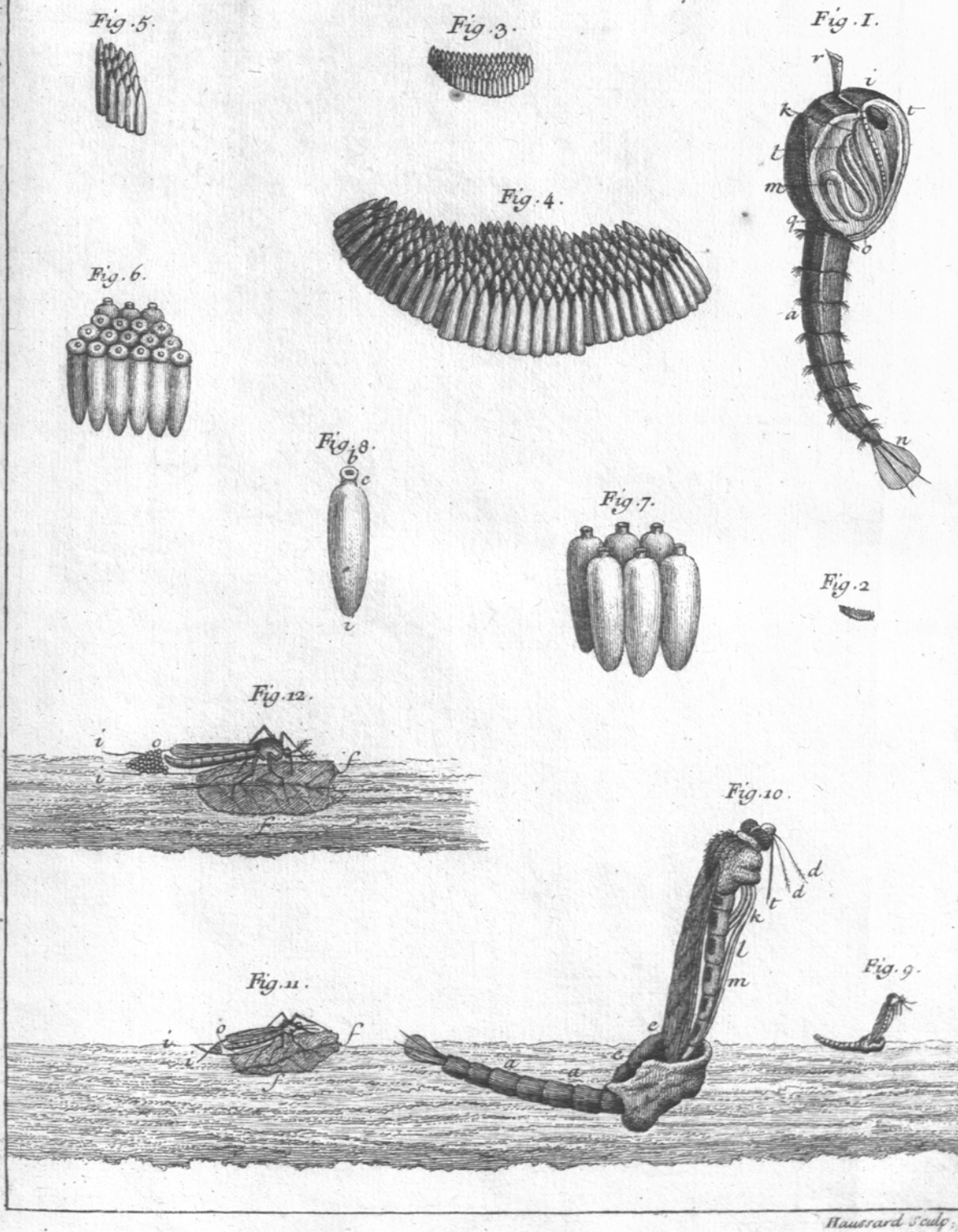
Hausvard sculp.

Tafel XLIV

(Seite 89)

- 1 Nymphe von der Seite, stärker vergrößert. *r* Hörnchen; *i* Auge; *to* Rüssel der Stechmücke. *k, l, m* die drei Beine der Stechmücke dieser Seite, die durch die Membran hindurch sichtbar sind. Man folge dem Umriss des Beines *m*; kommt man dann bei *o* an, so knickt es um in Richtung *m* und endet bei *q*. *a* Hinterleib; *n* Flossen.
- 2 Stechmückengelege in natürlicher Größe.
- 3/4 Dasselbe unter der Lupe, in Abb. 4 unter dem Mikroskop.
- 5 Ein abgelöstes Häufchen von Eiern.
- 6 Ende eines Eierhäufchens, fast von vorne und von oben nach unten gekehrt, sodass das auf dem Wasser stehende Ende oben ist.
- 7 Packen aus nur sechs Eiern, jedoch von oben; so sieht man den kurzen Hals, in welchem das dicke Ende aufhört, also das untere.
- 8 Einzelnes Ei. *i* sein spitzes Ende (in Abb. 3 und 4 oben). *c* Hals. Bei *b* erscheint eine Öffnung wie bei einem Flaschenhals; ihr Verschluss wirkt wie aus kristalliner Materie.
- 9/10 Stechmücke, die sich fast ganz aus ihrer Nymphenhülle befreit hat; in dieser war sie wie in einem Schiff, dem sie als Mast diente. Abb. 9 natürliche Größe, 10 stark vergrößert. Hier kennzeichnen *a, a* die Segmente der Nymphenhülle. *e, e* Vordere Partie, in welcher sich Brustteil, Kopf etc. befanden. *d* Fühler der Stechmücke; *t* ihr Rüssel; *k, m* die noch am Hinterleib anliegenden Beine.
- 11 Hier hat eine Stechmücke (etwas größer als in der Natur) mit Eierlegen begonnen. *ff* Blatt, auf welchem ihre vier ersten Beine stehen. *i, i* Ihre auf der Wasseroberfläche gekreuzten Hinterbeine. Zwischen dem Hinterteil der Stechmücke und dem durch die zwei Beine gebildeten Winkel befindet sich ein Häufchen Eier *o*.
- 12 Hier ist die Stechmücke größer dargestellt; das Eierlegen ist fortgeschritten. *ff* Blatt, das auf dem Wasser schwimmt und den Beinen Halt gibt. *i, i* die zwei Hinterbeine, die zuerst etwas ins Wasser eindringen, dann zur Oberfläche zurückkehren. Hier sind die beiden Beine parallel zueinander, weil das Eierlegen schon fortgeschritten ist. *o* das Gelege, gehalten von den Hinterbeinen.





Tafel XLIV

C Thomas Mouffet

(Dank der früher locker gehandhabten Rechtschreibung taucht sein Name auch als Mofet, Muffet etc. auf.)

Mit der Entomologie geht es so ähnlich wie bei einem Haus. Steht man vor einem Gebäude, so betrachtet man alles, was da an Interessantem zu sehen ist und bewundert vielleicht auch dies und das. Wer aber denkt über die Fundamente nach? Die meisten wohl kaum; denn jene sind ja in der Erde.

Viele bewundern den Fleiß und den Scharfsinn der bedeutenden Entomologen. Wer aber weiß etwas Genaueres über Thomas Mouffet? Dabei ist er, soviel wir wissen, der erste, der ausführlich im modernen Sinn Insekten studiert, gesammelt und in einem Buch veröffentlicht hat. Er lebte von 1553 bis 1604, hatte in Basel und Heidelberg studiert und war dann Arzt in seiner englischen Heimat.

Da er für seine Kollegen schrieb, wählte er für sein Werk natürlich das Latein, die internationale Gelehrtensprache seit Jahrhunderten. Wie wenig detaillierte Kenntnisse er voraussetzen konnte, sieht man daran, dass er alle Tiere zeichnen ließ. Es ging Mouffet darum, dass die Leute genau hinschauen. Darum nannte er sein Buch *„Insectorum sive minimorum animalium theatrum“*¹, „Schaubühne der Insekten, d. h. der ganz kleinen Tiere“.

Beim ersten Durchblättern fällt zweierlei auf. Das Eine sind wohlvertraute Fachbezeichnungen, die wir heute genauso benützen; das schlägt gleich eine Brücke über die Jahrhunderte zurück. Da liest man bekannte Gattungsnamen wie Cicindela, Cicada, Grylli, Blatti, Bupresti, Cantharidae, Formica, Cimex, Scarabaeus, Nasicornis, Papilio, Tabanus etc. Auch die von den Franzosen bis heute in Ableitungen benützten Begriffe *antenna* (Fühler) und *elytra* (Deckflügel) tauchen auf. Da fühlt man sich sozusagen gleich daheim.

Das Andere, was auffällt, sind die Arzneien und Rezepte, die sich oft über ganze Seiten ausbreiten. Nun, bei einem Arzt ist das ja erklärlich; außerdem müssen wir bedenken, dass die Insekten

schon in der Antike eine ungeheuerere Rolle als Arzneilieferanten spielen. Das wirkt sich bei der Medizin bis weit in die Neuzeit herein aus. So zitiert auch Mouffet immer wieder den römischen Naturforscher PLINIUS, bei dem man die kuriossten Behandlungsmaßnahmen lesen kann. Dieses „Wissen“ wurde ungeprüft jahrhundertlang weitergegeben und so liest man in unserem Buch die ersten kritischen Versuche, die alten Autoritäten zu hinterfragen; das war seinerzeit revolutionär. Ein Beispiel werden wir nachher bei der Maulwurfsgrille sehen.

Auch Mouffet war eben ein Kind seiner Zeit. Eigenes Studium, selbst erworbenes Wissen, gehen Hand in Hand mit der Weitergabe von Überlieferungen aus dem Volk. So lesen wir beim Hirschkäfer auf der einen Seite eine recht genaue Beschreibung seines Aussehens. Mouffet erwähnt auch, dass „seine Hörner aus einem Stück sind, ohne Glieder“, und dass sie „zwicken können wie die Scheren beim Krebs“. Solche Einzelheiten weiß nur, wer den Käfer schon mit Nebenbuhlern hat kämpfen sehen, oder wer es mit den eigenen Fingern ausprobiert hat. Andererseits fügt er hinzu: „Wenn man diese gehörnten Käfer, die man Hirsche² nennt, in Öl kocht und auf die Arterie am Unterarm auflegt, vertreiben sie das Fieber.“ – Oder bei den Mistkäfern zitiert er – offenbar zustimmend – den AVICENNA: „Pillendreher ziehen die schmerzende Gebärmutter zusammen, treiben den Harn und die Monatsblutung; sie führen auch zu Abgängen.“ – Von seinem berühmten Lehrer PARACELsus führt er an: „Wenn vor Sonnenaufgang gesammelte Meloë-Käfer destilliert werden, sind sie sehr gut bei einem Tumor unter den Augen, wo sie drei- oder viermal täglich aufgelegt werden sollen.“ Und er fährt fort: „Diese ölige Salbe heilt gleichermaßen Risse an der Hand, wie wir von Bauern bei Heidelberg gehört haben;³ sie haben mir ihre wundertätigen Kräfte

¹geschrieben 1588, gedruckt erst 1634 [Alle Anmerkungen von F.K.]

²Auch in Frankreich heißt der Hirschkäfer „fliegender Hirsch“.

³Mouffet interessierte sich also schon als Student für Insekten; er weiß auch gut Bescheid über deutsche Insektennamen. Außerdem muss er gut deutsch gekonnt haben, wenn er sich mit badischen Bauern verständigen konnte, die sicher ihre Mundart sprachen.

nicht nur einmal eingeschränkt. Den Urin treibt sie kräftig, jedoch zusammen mit Blut. Venen, Nerven und Wunden leimt sie zusammen. Die Räude der Pferde und Quetschungen am Rücken, verursacht von einem schlecht sitzenden Sattel heilt sie völlig aus.“

Zuweilen übernimmt Mouffet eine Geschichte, bei der heute jedes Kind den Kopf schütteln würde, wie folgendes Heldenstück des Pillendreher⁴: „Wiewohl der Adler als stolzer grausamer Feind ein Tier aus dem untersten Bereich nicht weniger bekämpft und frisst, als es unsere Störche, die hohen Herren,⁵ mit den Fröschen zu tun pflegen, findet der Pillendreher doch Gelegenheit, Gleiches mit Gleichem zu vergelten und bestraft diesen Räuber, wenn er gerade nicht anwesend ist. Er fliegt nämlich mit seinen Käfergenossen rasch zu dessen Nest und holt in Abwesenheit der Mutter die Adlereier eines nach dem anderen aus dem Nest hervor, bis keines mehr übrig ist. Die noch ungestalteten Jungen werden hinausgeworfen und jämmerlich an den Felsen zerschmettert; sie werden des Lebens beraubt, bevor sie gespürt haben, dass sie lebendig sind.“

Noch ein letztes Beispiel für seine Leichtgläubigkeit: Vom Nashornkäfer⁶ schreibt er: „Nach der Regel der Canthariden (Weichkäfer) hat er kein Weibchen.⁷ Er stellt sich selbst her, wie Joachim CAMERARIUS es ausdrückt. Dieser hat an PENNIUS aus dem Naturalienkabinett⁸ des Herzogs von Sachsen ein Bild dieses Insekts mit den folgenden Zeilen geschickt:

»Me neque mas gignit, neque faemina
concipit, author
ipse mihi solus, seminiumque mihi.«⁹

Dieser Käfer stirbt nämlich in jedem Jahr und wird durch die wohlthätige Sonne aus seiner Verwesung wieder erweckt – gleich dem Phoenix.“

⁴*Scarabeus sacer*

⁵Bei Mouffet: „magnates“.

⁶*Oryctes nasicornis*

⁷Diese Meinung ist nicht nur unlogisch; sie ist auch in ihrer Entstehung nicht nachvollziehbar. Denn gerade bei den Weichkäfern kann man die lang dauernden Paarungen häufig beobachten.

⁸Bei Mouffet „res naturaliae“, Naturdinge. Diese wurden gerade bei Fürsten in einem eigenen Kabinett aufbewahrt.

⁹Dieser Zweizeiler ist ein Distichon im klassischen Versmaß der Römer. Der Wahlspruch der Humanisten lautete ja: „Ad fontes!“, Auf zu den Quellen! – d. h. zur Antike. Übersetzung: »Weder zeugt mich ein Männchen, noch empfängt mich ein Weibchen; ich ganz allein bin mir Urheber und Same zugleich.«

Ich weiß, das alles wirft kein günstiges Licht auf einen Naturforscher. Es ist aber keineswegs meine Absicht, ihn lächerlich zu machen. Erstens ist es mir wichtig, ein ungeschminktes Bild von Mouffet zu vermitteln. Zweitens – und das ist ja bei allen Zweigen der Wissenschaft so – war es eben ein langer mühevoller Weg bis zu dem Stand, der uns heute „selbstverständlich“ erscheint. Und drittens: Da die Erkenntnis immer weitere Stufen erklimmt, ist es nicht ausgeschlossen, dass man in weiteren vierhundert Jahren etwas nachsichtig auf das schaut, was wir heute für gesichert halten. Auch die Entomologie hatte ihre Moden. Sehr schön hat schon RÉAUMUR es vor zweihundertfünfzig Jahren ausgedrückt: „Uns als Naturforschern ist es, wie ich meine, nur erlaubt, sie (die Ameisen) so zu zeigen, wie die Natur sie gemacht hat – oder vielmehr, wie wir *instande sind, sie zu sehen*.“¹⁰

Mouffet ist eine Zwischengestalt. Einerseits empfängt er erhebliche Inspiration von der heute kaum mehr bekannten literarischen Gattung der paradoxen Lobreden, die noch aus der Antike stammt und im Humanismus kraftvoll erneuert wurde. Dabei ging es darum, möglichst kleine und unbedeutende Dinge möglichst überzeugend zu loben – zur Unterhaltung der Zuhörer.¹¹ Diese literarische Gattung ist ein wichtiger Ausgangspunkt der modernen entomologischen Literatur, der in Mouffets Werk, insbesondere in seinem Lob der Ameisen, noch überall fühlbar ist. Weil es dabei meist auch um Zuordnung moralischer Werte geht, erscheint uns diese Art, über Insekten nachzudenken und zu schreiben, heute als antiquiert. Und mag diese Literatur auch aus heutiger Sicht nur ein Platzhalter für das spätere erscheinen, so war sie mindestens in dieser Funktion auch außerordentlich wichtig.

Doch nun zu der Seite des Buches, wo Mouffet uns als fleißiger Erforscher der Insektenwelt begegnet. Er beginnt mit den Bienen, deren Behandlung den breitesten Raum einnimmt. Dann gibt er einen Überblick über viele Familien und Gattun-

¹⁰Ich zitiere aus meiner Übersetzung von „RÉAUMUR, Histoire des Fourmis (Geschichte der Ameisen)“, posthum herausgegeben als Band XI der *Encyclopedie Entomologique*, Paris 1929. Kapitel II des ersten Teils dieser Auswahl.

¹¹Siehe JENS SOENTGEN, *Das Lob des Unscheinbaren. Topoi und antike Tradition*. In: Constanze RORA, Stefan ROSZAK (Hgg.): *Ästhetik des Unscheinbaren. Annäherungen aus Perspektiven der Künste, der Philosophie und der Ästhetischen Bildung*. Oberhausen: Athena 2013, S. 43–62.

gen. Besonders ausführlich werden die Fliegen behandelt (samt Mücken und Eintagsfliegen), die Heuschrecken, Schmetterlinge (allein den Raupen widmet er sechzehn Seiten in Großformat und teilt sie ein in 17 kahle und 30 behaarte), Libellen und Käfer. Alles wird mit genauen Zeichnungen in etwa natürlicher Größe versehen. Letzteres halte ich für besonders wichtig. Daneben bin ich sehr angetan davon, wie er sich bemüht, einzelne Arten klar zu beschreiben. Hierfür wähle ich folgende Beispiele aus:

„Nach der Behandlung der Nacht- gehen wir zu den Tagsschmetterlingen über. Der erste, der größte von allen, ist überwiegend gelb – aufgenommen die schwarz gezackten Ränder. An den Enden der unteren Flügel stechen runde Flecken von der Farbe des Himmels hervor; man meint, er sei mit Saphiren besetzt. Mehr dazu zu sagen, ist nicht nötig.“¹²



Abbildung C.1: Tagsschmetterling, Schwalbenschwanz, *Papilio machaon*

Über den Kiefern-Prozessionsspinner¹³, dessen Name noch nicht erfunden war, schreibt er wohlinformiert: „Behaarte Raupen,– die Allerschlimmsten –, weben feine Netze wie die Spinnen, indem sie mit den vorderen Füßen Fäden hervorziehen und wie zu einem Zelt verteilen; unter dieses schlüpfen sie bei einbrechender Nacht. Die Materie dieses Zeltes ist so haltbar und fein, dass es sich weder um wütende Winde sorgen muss, noch Regengüsse es überschwemmen. Es

¹²Ich denke, so meinen wir alle auch: Der Schwalbenschwanz ist ja einer unserer auffälligsten und bekanntesten Schmetterlinge. In meiner Jugendzeit (1940 ff) waren seine prächtig gefärbten Raupen in ländlichen Gärten noch häufig.

¹³*Thaumetopoea pityocampa*

ist derart weiträumig, dass es leicht mehrere tausend Raupen umfasst. Sie nisten in den höchsten Zweigen der Kiefern, wo sie nicht einzeln, sondern als Herde leben. Machen sie einen Weg, so führen sie ihren Spinnfaden mit, warten dabei jedoch auf heiteren Himmel. Allein für die Kiefern sind sie eine Pest; andere Nadelbäume greifen sie nicht an. Am Berg Athos, im Trentino und in anderen Tälern jenseits der Alpen kommen sie überreichlich vor; da haben sie Nahrung im Überfluss. Ob man sie außen oder innen mit der Hand berührt,– sind sie äußerst giftig. Die Haut brennt wie Feuer und es wütet ein ungeheurer Schmerz.“ Besser kann man es in der Kürze gar nicht sagen. Erst FABRE schildert dann das Genauere in allen Einzelheiten, vor allem auch ihre Fähigkeiten als Meteorologen.

Von der Ligusterschwärmer-Raupe: „Die kahlen Raupen sind entweder gräulich, gelblich, rötlich, bräunlich oder bunt. Von den grünen ist die vornehmste die Raupe, die auf Liguster wohnt. Um ihr Gesicht läuft ein (dunkler) Kreis. Auf den Schwanz zu krümmt sich ein Horn, das rot-schwärzlich wird. An den Seiten laufen schräge Flecken, halb rot – halb weiß, dazu rote Pünktchen. Im Übrigen erscheint der Körper überall grün.“ Ein deutlicher Steckbrief!



Abbildung C.2: Ligusterschwärmerraupe, *Sphinx ligustri*, „Wollte ich sämtliche verschiedenen Raupen aneinanderreihen, käme ich nie an ein Ende“, stöhnt Mouffet.

Dies die Zeichnung zur Raupe des Ligusterschwärmers, die besonders schön und deutlich ausgefallen ist. Aber mehr: Ich meine, diese Raupe bewegt sich nicht zufällig nach unten. In *Parveys Buch der Insekten* (Kosmos-Verlag, 2004) steht auf Seite 140 dazu: „...auf Liguster, Esche, Wasserholunder, Flieder, Stechpalme, meist kopfabwärts.“ Mouffets Zeichner hat aller Wahrscheinlichkeit nach angesichts des lebenden Objekts gearbeitet.

Da Mouffet so wenige Namen vorfindet, muss es bei sehr vielen Abbildungen von Raupen unentschieden bleiben, welche Art im Einzelnen gemeint ist. (Dasselbe Problem bei den Abbildungen der Fliegen, der Heuschrecken, der Libellen etc.) Die Raupe des Weinschwärmers¹⁴ aber erkennt man sofort an dem großen Schreck-Auge, das wie eigens aufgemalt wirkt.¹⁵

Mouffet hat sicher fleißig Naturstudien getrieben: So hat er z.B. schon herausgefunden, dass viele Raupen eine spezielle Futterpflanze haben. Bei der Raupe des Pappelspinners¹⁶ – kenntlich an ihren kleinen schwarzen Flecken – schreibt er: „Sie vergnügt sich an der Schwarzpappel“ und beim Birkenspinners¹⁷, zu dessen Nahrungsquellen auch der Hasel (*corylus*, bei Mouffet „*corilus*“) gehört, „Sie ist hellgrün, trägt auf dem Hinterteil ein Horn und sitzt mit Vorliebe auf der Hasel, weshalb wir sie *Corilaria* nennen.“

Mouffet ist auch vorsichtig. So bildet er im Kapitel „De Staphylino“ (Vom Kurzflügler) zwei solche Käfer ab, „um meiner Aufgabe und den Lesern zu genügen“. Er fügt hinzu: „Ob man sie als Kurzflügler bezeichnen soll, weiß ich freilich nicht. Aber sie unterscheiden sich nicht sehr von ihnen; es ist mehr als eine Vermutung. Der erste ist glänzend schwarz und den Schaben nicht sehr unähnlich, hat aber einen schlankeren und mehr länglichen Körper: Zwei Fingerbreiten oder etwas weniger. Der Schwanz ist gegabelt. Wenn das Tier flieht – und es läuft sehr rasch davon –, hebt es ihn wie zur Verteidigung und streckt zwei ganz weiße kurze Stacheln hervor. Ich habe es aber (damit) weder stechen, noch zuschlagen gesehen. Ob diese ziemlich kleinen weißen Stacheln überhaupt eindringen könnten? Wenn es sie im Zorn erhebt, vergießt es aus ihnen eine weiße fette Masse, ei-



Abbildung C.3: Kurzflügler

ne feucht-breiiige Salbe. Das Tier lebt meist unterirdisch; öfter sieht man es auf dem Erdboden in Saatäckern. Die Bauern in Kent halten es für giftig; es bedrohe ihre Rinder nicht weniger, als die Prachtkäfer es tun. Auch ARISTOTELES und NICANDER behaupten, der Kurzflügler sei giftig. Die zweite Abbildung mit ihrer wunderlichen wurmförmigen Gestalt habe ich bekommen von dem adligen Herrn EDMUND KNIVET. Er hat sie eigenhändig gezeichnet; das Tier sei in Norfolk recht häufig.“

Bei den kleineren Käfern sind die Abbildungen großenteils nicht zu identifizieren. Erkennbar sind ein Bockkäfer, ein Schnell- und mehrere Marienkäfer. Mouffet zählt auf: Es sind sieben mit Schwarz-Weiß-Muster, dreizehn gelbliche, zwölf rote. Bei den letzteren haben sich zwei Wanzen eingeschlichen. Man kann sie sogar erkennen: Es sind zwei Arten der Feuerwanze: *Pyrrhocoris apertus* und *Scantius aegyptius*.

Er kennt allerdings auch Wanzen. In dem Kapitel „Von den geflügelten Waldwanzen“ schreibt er: „Da ich beschlossen hatte, eine Tafel dieser geflügelten Tiere anzulegen, wurden mir drei Waldwanzen gebracht. Wir stellen sie hier dar von oben und von unten. Bei der ersten gleichen Rücken, Hals und Fühlerchen, sowie die Flügeldecken dem *Lauch*. Die Flügel sind länger als die Flügeldecken und gehen vom Grünen ins Gelbe, wie auch Augen und Beine.¹⁸ Die zweite ist

¹⁴*Hippotion celerio*

¹⁵Ich erinnere mich an zwei Grundschulkinder, die auf diese Raupe entsetzt reagierten: „Eine Schlange, eine Schlange!“

¹⁶*Poecillocampa populi*

¹⁷*Endromis versicolora*

¹⁸Ich denke, das ist *Palomena prasina*, d. h. die lauchgrüne.

überall bräunlich.¹⁹ Bei der dritten ist der Körper schwarz-rot gestreift, Fühler und Beine schwarz wie Kohle.²⁰



Abbildung C.4: Geflügelte Waldwanzen

Alle haben einen goldenen Schimmer und wirken weich, wenn man sie drückt. Sie werden ziemlich oft an Malven, anderen Pflanzen und Nadelbäumen gefunden, wie auch an Ulme und Salweide.

Sie paaren sich im Mai, indem sie einander die Hinterteile zuwenden und machen den Tag über kaum ein Ende mit der Geschlechtsliebe. Das Männchen ist kleiner als das Weibchen, welches auch breiter ist. (– Da muss einer schon genau hinschauen bei diesen kleinen Tieren! –) Wenn die Sonne sehr heiß scheint, fliegen sie ziemlich rasch, jedoch keine langen Strecken. – Jakob QUICKELBERG hat aus der Ebene bei Wien zwei andere Exemplare an PENNIUS gesandt, mit goldenen und schwarzen Wellenlinien.“

Dazwischen ist Mouffet gelegentlich auch kritisch und vertritt gegenüber seinen Vorgängern eine selbständige Meinung.²¹ So hatte man behauptet, dass ein Käfer mit Namen „Pyrigonus“ (im Feuer erzeugt) im Feuer umherläuft, springt und flattert, aber sofort stirbt, wenn er aus dem Feuer in die freie Luft hinausfliegt. Dazu sagt er: „Ich glaube nicht, dass er im Feuer geboren wird und dort seine Nahrung sucht. Es ist auch nicht

wahrscheinlich, dass die allgütige Natur irgendeinem Tier einen solchen Lebensbereich zuweist, wo es sogleich sein Leben verlöre.“²²

An den Schluss möchte ich den Abschnitt stellen, den ich persönlich für den besten im ganzen Buch halte. Hier ist Mouffet besonders deutlich erkennbar als eigenständiger, genau beobachtender Naturwissenschaftler, als neuzeitlicher Entomologe. Es ist das Kapitel über die Maulwurfsgrille. Dieses nicht leicht zu beobachtende nachtaktive Tier wird hier viel ausführlicher dargestellt als die meisten anderen Arten; warum, werden wir gleich sehen. Ich bringe den Abschnitt ungekürzt.²³

»CAP. XXIII. De Gryllotalpa.²⁴

Hier habe ich die Bitte: Man möge uns erlauben, weil es an Namen mangelt, einen Namen zu fabrizieren.²⁵ Das Tierchen, welches wir mit diesem Ausdruck bezeichnen, ist bei CORDUS ‚ein Engerling‘, bei DODONAEUS ‚der Echte Prachtkäfer‘. Beide benennen es unrichtig; sie haben keinerlei Recht dazu. Ein Engerling hat nämlich keine Flügel, und dieses Insekt siehst du geflügelt. Bei allen heißt es, der Prachtkäfer sei dem Weichkäfer ähnlich; dieses Tier hier jedoch kommt weder der Gestalt, der Färbung, noch der Größe nach irgendwie in seine Nähe; ganz zu schweigen davon, dass es hier keine Flügeldecken gibt, die doch kein Vernünftiger den Weichkäfern absprechen wird.

‚Grille‘ sagen wir, weil es bei anbrechender Nacht dasselbe Schnarren wie die Grille hervor-

²²Dieses Märchen hat seinen Ursprung vielleicht im Verhalten des Bleischwarzen Prachtkäfers, *Melanophila acuminata*. Von ihm heißt es im „Kosmos-Käferführer“ (4. Auflage, Stuttgart 2000, Seite 196): „Die Art zeichnet sich dadurch aus, dass sie nach Waldbränden an angekohltem Holz auftritt. Die Larven entwickeln sich unter der Rinde brandgeschädigter Bäume.“ Mit einiger dichterischer Phantasie – und wenn man mit unwissenden leichtgläubigen Lesern rechnen kann – wird da ein solcher „Pyrigonus“ möglich.

²³Quelle: Thomas MOFFET (sic!), *Insectorum sive minimorum animalium theatrum*. Londini 1634. Die Übersetzung habe ich selbst angefertigt.

²⁴Das bedeutet, ganz wörtlich übersetzt, ‚Von der Maulwurfsgrille‘. Schön, dass Mouffets glückliche einleuchtende Namenswahl international übernommen wurde! Auch der wissenschaftliche Name lautet immernoch *Gryllotalpa gryllotalpa*. (D.h. es gibt in dieser Gattung nur die einzige Art.)

²⁵‚Einen Namen zu fabrizieren‘ (ὄνομα ποιεῖν, onoma poiëin) kritzelt Mouffet begeistert und sicher auch ein wenig stolz auf griechisch hin. Er hat natürlich gewusst, dass ihm da etwas besonderes gelungen war.

¹⁹Wohl eine Art der Gattung *Eurygaster*.

²⁰Also die auffällige Streifenwanze, *Graphosoma lineatum*.

²¹Einmal erkühnt er sich sogar zu einem „Errat PLINIUS“, Hier irrt Plinius, – damals eine Art Hochverrat!

bringt; ‚Maulwurf‘, weil es ständig im Erdboden gräbt. Von den Niederländern wird es „Weemol“ genannt, von den Engländern „fenkriket“²⁶, „evenchurre“²⁷ und auch „Churrwurm“²⁸

Das Insekt ist abscheulich und ungestalt anzusehen. Es ist viermal so groß wie der größte Weichkäfer,– vor allem im Sommer, wenn es herangewachsen ist. Die Körperform habt ihr hier



Abbildung C.5: Gryllotalpa

vor Augen; die Farben werde ich noch hinzufügen: Das Weibchen ist leichter, das Männchen satt schwarzbraun. Außer den zwei langen Fühlern hängen dem Tier – gewissermaßen aus Nasenlöchern und Lippen – vier Nadeln hervor. Die Augen sind ziemlich groß und die Flügelwurzel ist mit einem zinnoberroten Fleck verziert. Das Männchen hat jene Nadeln nicht, sondern stattdessen Seidenfäden, die doppelt so lang wie die Nadeln sind; es erscheint überall gleich gefärbt und ohne den Fleck.

Bei beiden (Geschlechtern) sind die Krallen rabenschwarz. Mit den sehr robusten vorderen Füßen durchgraben beide unterschiedlich große Erdhaufen und machen (darin) Röhren wie die Kaninchen; mit den mittleren fassen sie Stand und mit den letzten hüpfen sie, wenn nötig. Ihr Schwanz ist gegabelt; die Flügel sind länger als

der Körper, hautig. Der Körper hat an verschiedenen Stellen charakteristische Einkerbungen. Die Jungen sind beinahe gänzlich schwarz, die Ausgewachsenen sehen flaumig aus.

Das Tier verbringt den größten Teil seiner Lebenszeit im sumpfig-feuchten Erdreich; nachts jedoch kommt es hervor. Es läuft sehr zögerlich und sein Flug ist mehr ein Hüpfen; es wird darum von einigen zu den Heuschrecken gezählt. Nach Sonnenuntergang erst erscheint es und vergnügt sich mit seinem Gesang, der recht kräftig tönt und mehr als tausend Schritt weit schnarrt. Wenn dies die Bauern im Dorf hören, sind sie voll ausgelassener Fröhlichkeit,– als ob sie meinten, durch sein Kommen werde der Boden mit Feuchtigkeit geschwängert und (dann) durch die Sonnenwärme gleichsam zur Reife gebracht.

Die Maulwurfsgrille sammelt Körner von Weizen, Gerste und Hafer und trägt sie in eine Höhle, vermutlich um im strengen Winter davon zu leben. Gewisse Leute behaupten, das Tier ernähre sich von Pferdeäpfeln.²⁹ DODONEUS hat die Meinung aufgebracht, dieses kleine Tier bringe durch seinen Biss Rinder um, weil er fälschlicherweise dachte, es sei ein Prachtkäfer. Ob sein Verzehr schädlich sei, weiß ich freilich nicht; aber PENNIUS hat das blanke Tier öfter mit bloßen unversehrten Händen angefasst und dabei nicht beobachtet, dass es irgendwie Lust gehabt hätte, ihn zu beißen. Unser BRUERUS hat dem Pennius den Wink gegeben, er möge die Landleute in seiner Gegend anleiten, dass sie sein Verhalten möglichst oft beobachten und es uns genau schreiben sollen.³⁰«

Wir sehen, Mouffet ist besonders interessant wegen seiner Zwischenstellung: Durch seine Lehrer ist er an eine achtzehnhundertjährige Tradition gebunden. Er übernimmt aus ihr nicht nur die auch uns vertrauten Fachbegriffe, die also zum Teil aus der grauen Vorzeit der Entomologie stammen; er gibt auch viel medizinisches Wissen der Antike und des Mittelalters weiter, das ihn nicht mehr lange überlebt hat. Vor allem gehört dazu,

²⁶„fenkriket“, richtig: fennkriket, bedeutet Moorgrille, vgl. das Hohe Venn nördlich der Eifel.

²⁷Etwa ‚Abend-Schnarre‘. Die Wortteile churre und churr spielen nach meiner Meinung lautmalerisch auf das Schnarren – ähnlich wie im Deutschen der mundartliche Name ‚Werre‘ für die Maulwurfsgrille.

²⁸Etwa ‚Schnarrwurm‘. Noch lange nach Mouffet musste auch bei uns ‚Wurm‘ oder ‚Gewurm‘ für allerlei kleines Getier herhalten, auch wenn keine Ähnlichkeit mit einem Wurm vorlag.

²⁹Entschuldigung! Aber es geht nicht anders, wenn man genau sein will; Mouffet benützt hier eine Mehrzahlform.

³⁰Schon diesen frühen Entomologen genügte es nicht, die Insekten zu beschreiben und in ein System einzuordnen. Sie wollten etwas von ihrem Leben erfahren, von ihren „mores“ (Sitten, Gewohnheiten), wie Mouffet sagt. Auf diesem Weg sind ihre Nachfolger weitergegangen, besonders die Großen: RÉAUMUR und FABRE. Auch die moderne Verhaltensforschung seit dem Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts baut auf diesem Maßstab auf.

was der übergewichtige PLINIUS im ersten nachchristlichen Jahrhundert gelehrt hatte. (Falls eine von diesem höchst merkwürdigen Kuren einmal ‚Erfolg‘ gehabt hat, war es meiner Meinung nach entweder Zufall, Selbstheilung des Patienten oder die suggestive Überzeugungskraft des Arztes.)

Auf der anderen Seite beginnt mit ihm eine völlig neue Zeit in der Entomologie; es ist eine Wende um 180°, kann man ruhig sagen. Ab jetzt gilt nur noch das eigene Studium in der Natur, die persönlich erarbeitete Erkenntnis. Es ist aus mit der Stubengelehrsamkeit der Alten, wo oft nur einer vom anderen abgeschrieben hat. Mouffet hat durch seine Zeichnungen und genauen Beschreibungen für viele ein neues Interesse an den „ganz kleinen Tieren“ geweckt und ist so zum großen Anreger geworden. Man sieht es daran, dass sein Buch immer wieder abgedruckt und erweitert wurde. Für mich ist es schwer verständlich, dass er mitsamt seiner selbständigen Leistung weithin vergessen ist. Wie wir gesehen haben, hat er auch den internationalen Austausch gepflegt. Es mussten dann nur noch bessere Lupen und Mikroskope erfunden werden, das Experiment als Instrument der Befragung ins Spiel gebracht werden. Auf dieser Stufe wird dann einhundertfünfzig Jahre später RÉAUMUR arbeiten. Aber ohne viele Vorarbeiter, darunter auch Mouffet, ist weder seine Arbeit noch die der Späteren denkbar. Darauf wollte ich mit dieser kurzen Vorstellung und Erinnerung hinweisen.

FRIEDRICH KOCH



Zusatz: Originaltext „CAP. XXIII de Gryllotalpa“

Liceat hic quaeso nobis prae nominum inopia ὄνομα ποιῆν. Bestiolam quam expressimus, Cordi Sphondylis, Dodonaei vera Buprestis est: perperam uterque nominant et nullo jure. Sphondylis enim alas non habet, hoc Insectum vides alatum. Buprestis Cantharidi similis apud omnes dicitur; hoc vero animal nec figura, nec colore, nec magnitudine quicquam eo accedit; ut taceam elytrorum hic absentiam, quibus Cantharides carere nemo sanus contenderit. Gryllum dicimus, quia eundem cum Gryllo stridorem nocte appetente facit. Talpam, quia terram continuo fodit. Belgis weemol, Anglis fenkriket, evechurre, atque etiam

churworme dicitur. Insectum visu horridum ac monstruosum, quadruplo macram superans Cantharidem: praecipue aetate ubi fuerit provectiore. Formam ob oculos videtis: ego colores addam. Faemina levius, Mas saturate fuscus. Illi praeter duas longas antennis fibulae quatuor, quasi e naribus labiisque propendent: oculos item habet majores, et alarum radix miniata macula ornatur. Mas vero fibulis illis nudus, eorum loco setas duas fibulis duplo longiores obtinuit; concolor sibi undique videtur, et sine macula. Utriusque unguis coracini sunt. Anterioribus pedibus robustis admodum, & varis tumulos perfodit uterque & cuniculos agit; mediis insistit; ultimis quando opus est, saltat. Cauda illis bifurca; alae corpore longiores, membranae: corpus incisuris variis insignitum. Iuniores fere toti nigricant, adultiores implumati videntur. Sub terra palustri & humida maximam aetatis partem vivit, noctu tamen egreditur. Tardigradum valde est animal, volatusque ejus occiduo primum prodit, Gryllorum more, suaque cantilena, sonora quidem satis & supra mille passus stridente, sibi applaudit; quam ubi audiunt agricolae, oppido³¹ exhilarantur: acsi ejus adventu terram humore gravidam & calore Solis veluti maturatam scirent. Grana tritici, hordei & avenae colligit, ac in cavernam asportat, inde forte hyeme victurus. Quidam stercoribus eum equinis vesci affirmant. Dodoneus hanc bestiolam boves morsa interimere author est, eo lapsus quod Buprestis esse arbitraretur. Intus ne sumptus noceat, equidem ignoro: Saepius autem nudum nudis salvis que manibus tracta vit Pennius, nec ullum ad mordendum animum in eo perspexit. Bruerus noster idem Pennio significavit, qui rusticos suo aere conduxit, ut mores ejus saepissime observarent, nobis exscriberent.

³¹ „oppidum“=umwallte Siedlung. Die Dörfer waren seinerzeit noch wie im Mittelalter geschützt durch mit Dornenhecken bepflanzte Erdwälle.

lis tam pulchrè variegantur, ut vestem Damascenam esse Phrygia manu intertextam facile jurares. Hoc insectum utrique lacerto alligatum, Magi contra quartanas singulare esse dicunt remedium; nisi non Plinio credendum lib. 30. cap. 11. Iconem Primum à Carolo Clusio habuit Pennius: bestiolam vero ipsam Quicquelbergius postea transmisit.

CAP. XXII.

De Scarabeis minoribus.

Scarabei omnes minores vel maculati sunt corpore, vel immaculati: illos *carabæus* hos verò *scarabæus* Græci appellant. Maculæ aliorum ex nigro albicant: alij flavescunt, alij rubescunt. Albicantium è nigro septem, Flavescentium tredecim, Rubescentium duodecim; quos hic sua quemque classe donavimus.

Immaculatum color corporis idemprehenditur: atque inter eos sex nigricantes, duos spadiceos, globosum unum, ex ærulo nigrum, alterum ex luteo vidimus. Quidam quoque nuperrimè à nobis deprehensus est fucopuniceo; alter muricis succo inebriatus comparuit. Aurecentes quinque habemus, parvulos illos quidem, sed clarè micanteque auro undiq; suffusos, quos etiam ne invidisse nepotibus videamur, sculpi appingique curavimus. Quis verò singulorum usus sit, ubi generaliter de Scarabeis diximus, explicatum est



Abbildung C.6: De Scarabeis minoribus (Von den kleineren Käfern).

Die Reihe wird fortgesetzt.